МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Составитель	**Тасмуратова С.С. к.п.н., доцент кафедры математики и методики её преподавания**
Направление подготовки	**05.03.03 КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА**
Направленность (профиль) ОПОП	**ГЕОИНФОРМАТИКА**
Квалификация (степень)	**бакалавр / магистр / специалист**
Форма обучения	**очная / заочная / очно-заочная**
Год приема	**2019**
курс	**1**

Астрахань, 2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

– развитие логического и алгоритмического мышления,

– овладение основными методами исследования и решения математических задач,

– выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач,

– изучение необходимых для этого основ математического анализа.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

подведение студентов к творческому профессиональному восприятию последующих специальных дисциплин, явно или неявно связанных с подготовкой, анализом, принятием, реализацией, оцениванием последствий, корректировкой решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

1.1. Учебная дисциплина «Математика» Б1.Б.06 относится к базовой части.

Знания, умения, навыки определяются ООП вуза в соответствии с профилем подготовки. Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Алгебра и начала анализа, Геометрия в школьной программе.

Знания:

- базовых понятий школьного курса математики;
-правил выполнения действий с целыми числами, действий с дробями,
- свойств степени и корня,
- формул сокращенного умножения,
- основных элементарных функций и их свойств,
- методов решений уравнений и неравенств,
- тождеств тригонометрии,
- правил и формул дифференцирования,
- формул интегрирования,
- метода координат.

Умения:

- складывать, вычитать, умножать и делить целые числа, дроби,
- применять свойства степени, формулы сокращенного умножения,
- решать уравнения и неравенства школьного курса математики,
- применять правила и формулы дифференцирования и интегрирования, метода координат;
- решать задачи школьного курса математики.

Навыки:

- навыки решения уравнений и неравенств,
- навыки построения графиков основных элементарных функций,
- навыки построения геометрических фигур.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: информатика, ГИС в географии, метеорология и климатология, математическая картография, геодезические основы карт, геоинформатика, математико-картографическое моделирование.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

а) общекультурных (ОК): способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

б) общепрофессиональных (ОПК): владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных (ОПК-1).

Таблица 1.
Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ОК-3	базовые знания в области математики и экономики при планировании работ географической направленности	Обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.	Интерпретирует результаты географических наблюдений с использованием законов и представлений экономики
ОПК-1	математические модели; методы решения математических задач	обосновывать корректность поставленной задачи; проверять правильность найденного решения задачи	применением известных алгоритмов к решению задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц в том числе 53 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – лекционные занятия, 35 часов – практические, семинарские занятия) и 163 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2.

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование радела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1 семестр									
1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	1	1-2	1	2			12	Контрольная работа
2	Раздел 2. Векторная алгебра	1	3-4	2	3			14	Контрольная работа
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	1	5-9	1	2			10	Контрольная работа
4	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	1	10-11	1	3			12	Контрольная работа
5	Раздел 5. Введение в математический анализ.	1	12-14	2	3			11	Контрольная работа
6	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1	15-16	1	2			12	Контрольная работа
7	Раздел 7. Интегральное исчисление функции одного аргумента.	1	17-18	1	3			10	Контрольная работа
	Итого 108			**9**	**18**			**81**	**Экзамен**
2 семестр									
8	Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	2	1-3	1	3			14	Контрольная работа
9	Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	2	4-7	2	3			13	Контрольная работа
10	Раздел 10. Ряды.	2	8-10	1	3			14	Контрольная работа
11	Раздел 11.	2	1	2	3			12	Контрольная

	Дифференциальные уравнения (ДУ).		1-13						работа
12	Раздел 12. Теория вероятностей.	2	14-16	1	3			13	Контрольная работа
13	Раздел 13. Элементы математической статистики.	2	16-18	1	2			16	Контрольная работа
	Итого 108			**9**	**17**			**82**	**Экзамен**
	Всего 216			**18**	**35**			**163**	

Условные обозначения:

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

Таблица 3.
Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы/дисциплины	Кол-во часов	Компетенции						общее количество компетенций
		1	2	3	4	5	6	
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	14	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 2. Векторная алгебра	17	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	12	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	15	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 5. Введение в математический анализ.	14	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	14	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 7. Интегральное исчисление функции одного аргумента.	13	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	17	ОК-3	ОПК-1					2

Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	16	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 10. Ряды.	17	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 11. Дифференциальные уравнения (ДУ).	15	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 12. Теория вероятностей.	16	ОК-3	ОПК-1					2
Раздел 13. Элементы математической статистики.	18	ОК-3	ОПК-1					2
Итого	**216**							

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел 1.

Линейная алгебра.

Тема 1. Матрицы и определители. Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матрицы. Определители и их вычисление, свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений. Понятие системы линейных уравнений. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Однородная и неоднородная системы. Решение по правилу Крамера. Решение с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Критерий совместности. Теорема Кронекера - Капелли. Фундаментальные решения однородной СЛУ, свойства. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.

Раздел 2. Векторная алгебра.

Тема 3. Векторы на плоскости и в пространстве. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.

Тема 4. Линейное пространство. n-мерный вектор и векторное пространство, линейное пространство. Линейная зависимость векторов. Размерность и базис. Координаты вектора в данном базисе. Преобразование координат векторов при замене базиса.

Тема 5. Линейный оператор. Линейное преобразование (линейный оператор) и его матрица. Ранг линейного оператора. Характеристическое уравнение и собственные векторы линейного оператора.

Тема 6. Квадратичные формы. Определение. Матричный вид. Канонический вид. Знакоопределенность квадратичной формы. Эквивалентные критерии положительной определенности. Критерий Сильвестра.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.

Тема 7. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом, проходящей через данную точку. Уравнение прямой в отрезках. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми.

Тема 8. Кривые второго порядка. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.

Тема 9. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Нормальное уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Тема 10. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

Раздел 5. Введение в математический анализ.

Тема 11. Множества, функции. Понятие множества произвольных объектов. Подмножество, дополнение к множеству. Универсальное множество, пустое множество. Бесконечное множество, счетное множество. Операции с множествами: объединение и пересечение множеств, свойства этих операций. Соответствия между множествами, понятие взаимно-однозначного соответствия. Числовые множества. Интервалы и отрезки на числовой оси. Неравенства. Методы решения неравенств и их систем. Понятие функции как соответствия между двумя множествами. Способы задания функций. Свойства функций: монотонность, четность, периодичность, ограниченность, выпуклость, вогнутость. Область определения и область значений функций. Элементарные функции и их графики. Преобразование графиков функций. Обратные функции. Сложные функции. Преобразование графиков функций.

Тема 12. Предел и непрерывность. Предел последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о существовании предела многотонной ограниченной последовательности. Число e. Последовательность как функция натурального аргумента. Предел функции. Односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные свойства пределов функции. Сравнение бесконечно малых функций: эквивалентные функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 13. Комплексные числа. Определение комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Эйлера. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 14. Производная и дифференциал функции. Задача о скорости химической реакции. Производная функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Геометрический смысл производной функции. Дифференцирование параметрических, неявных функций. Логарифмическое дифференцирование. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Дифференциал функции, его свойства. Геометрический смысл дифференциала.

Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

Тема 15. Исследование функции методами математического анализа. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одного аргумента.

Тема 16. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональностей.

Тема 17. Определенный интеграл. Определённый интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл определённого интеграла. Необходимые и достаточные условия интегрируемости. Основные свойства определённого интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой и по частям. Интегрирование чётных и нечётных функций в симметричных пределах. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур в полярных и декартовых координатах; вычисление длины дуги плоской кривой; вычисление объема тела вращения. Несобственные интегралы. Понятие несобственного интеграла. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода).

Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Тема 18. Дифференцирование функций нескольких переменных. Определение функции n переменных. Функция двух переменных, ее график. Область определения. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Дифференцирование функций двух переменных. Частные производные. Вычисление частных производных. Полный дифференциал, его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференцирование сложных функций. Частные производные высших порядков. Производная функции по направлению. Градиент функции и его свойства. Понятие о неявных функциях и дифференцировании неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 19. Экстремум функции двух независимых переменных. Максимум и минимум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Понятие об условном экстремуме и методе множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.

Тема 20. Двойные интегралы. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисления двойных интегралов. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление площади плоской фигуры, объема тела, площади поверхности.

Тема 21. Тройные интегралы. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла. Определение тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения.

Тема 22. Криволинейные и поверхностные интегралы. Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Определение криволинейных интегралов и их свойства. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Формула Римана – Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов. Приложения криволинейных интегралов. Определение поверхностного интеграла первого рода. Вычисление поверхностных интегралов первого рода. Определение поверхностного интеграла второго рода. Вычисление поверхностных интегралов второго рода. Связь между поверхностными интегралами первого и второго рода. Приложения поверхностных интегралов.

Раздел 10. Ряды.

Тема 23. Числовые ряды. Основные понятия. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Тема 24. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенной ряд и его область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды по степеням разности (x-a). Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.

Раздел 11. Дифференциальные уравнения (ДУ).

Тема 25. ДУ первого порядка. Общие понятия. Определение дифференциального уравнения. Порядок ДУ. Интегрирование ДУ. Общее и частное решения ДУ. Начальные условия. Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными. Использование ДУ с разделяющимися переменными в химической кинетике (химические реакции 1-го и 2-го порядков). Решение однородных ДУ. Линейные ДУ и их решение. Закон перехода вещества в раствор.

Тема 26. ДУ высших порядков. Понижение порядка ДУ. Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение однородных ДУ 2-го порядка. Неоднородные ДУ 2-го порядка. Нахождение частного решения неоднородного ДУ 2-го порядка по виду правой части. Решение неоднородных ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши. Интегрирование ДУ с помощью рядов.

Тема 27. Системы ДУ. Нормальная система дифференциальных уравнений. Автономные системы. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Механическое истолкование нормальной системы и ее решения. Интегрирование системы дифференциальных уравнений методом исключения. Нахождение интегрируемых комбинаций. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Построение общего решения однородной линейной системы по фундаментальной системе решений. Неоднородные линейные системы дифференциальных уравнений, метод вариации произвольных постоянных. Однородные линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.

Раздел 12. Теория вероятностей.

Тема 28. Случайные события. Пространство элементарных событий. Случайные события. Достоверные, невозможные события. Операции над событиями: включение событий; эквивалентные(равные) события; сумма; произведение; разность; противоположное событие. Свойства операций над событиями. Алгебра событий. Классификация случайных событий: несовместные события; попарно несовместные события; полная группа событий; полная группа попарно несовместных событий; равновозможные события. Статистическая вероятность. Свойство устойчивости относительных частот. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение вероятности. Свойства вероятности (следствия из аксиом). Дискретное вероятностное пространство. Классическая вероятность. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Свойства независимых событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Попарно независимые события. Независимость событий в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Последовательности независимых испытаний. Независимые испытания Бернулли. Формула Бернулли. Пуассоновское приближение в независимых испытаниях Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 29. Случайные величины. Понятие о случайных величинах. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины её свойства и вероятностный смысл. Функции случайных величин. Примеры функций случайных величин. Связь между плотностями распределения случайных величин X и Y, где Y функция случайной величины X. Системы случайных величин. Функция распределения и плотность совместного распределения системы случайных величин, их свойства и вероятностный смысл. Условные законы распределения. Условная функция и плотность распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Необходимые и достаточные условия независимости многомерной дискретной и непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины его смысл, вычисление и свойства. Математическое ожидание функции случайной величины. Мода и медиана случайной величины, их смысл и вычисление. Дисперсия случайной величины её смысл, вычисление и свойства. Среднее-квадратическое отклонение. Моменты распределения случайной величины. Начальные и центральные моменты. Коэффициент асимметрии. Эксцесс. Вычисление моментов. Стохастическая зависимость между случайными величинами. Корреляционный момент. Некоррелированные случайные величины. Некоррелированность и независимость. Смысл корреляционного момента. Корреляционная матрица. Коэффициент корреляции. Смысл коэффициента корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Основные законы распределения случайных величин. Биноминальное, геометрическое распределение, распределение Пуассона и их числовые характеристики. Простейший поток событий. Равномерное распределение и его числовые характеристики. Экспоненциальное распределение и его числовые характеристики. Нормальное распределение и его числовые характеристики. Распределение Рэлея. Двумерное нормальное распределение. Распределение Симпсона, Коши, Стьюдента. Предельные теоремы теории вероятностей. Массовые случайные явления и закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Сходимость по вероятности. Теорема Чебышева. Частный случай теоремы Чебышева. Теорема

Бернулли. Характеристические функции. Основные свойства характеристических функций. Центральная предельная теорема. ЦПТ для одинаково и неодинаково распределенных слагаемых. Теоремы Муавра-Лапласа.

Раздел 13. Элементы математической статистики.

Тема 30. Выборочный метод. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. Вариационный ряд. Основные характеристики выборочного распределении. Статистическое распределение выборки, его графическое изображение в виде полигона и гистограммы. Эмпирическая функция распределения. Теоремы Гливенко и Колмогорова.

Тема 31. Основы теории оценивания. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Основные требования к оценкам параметров распределения: состоятельность, несмещенность, эффективность. Состоятельные несмещенные оценки для математического ожидания, дисперсии, ковариации. Методы получения точечных оценок: метод моментов и метод максимального правдоподобия. Интервальное оценивание. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии в случае выборки из нормальной генеральной совокупности.

Тема 32.Основы проверки статистических гипотез. Простые и сложные гипотезы. Основная и альтернативная гипотезы. Статистический критерий, критическая область, ошибки первого и второго рода при принятии решений. Уровень значимости. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия хи-квадрат и критерий Колмогорова.

Тема 33. Основы регрессионного анализа. Виды зависимостей между признаками (функциональная, статистическая, корреляционная). Основные задачи теории корреляции. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Определение параметров прямой регрессии методом наименьших квадратов. Уравнения прямых регрессии. Коэффициент корреляции, как показатель тесноты линейной связи. Оценка тесноты линейной связи по коэффициенту линейной корреляции. Корреляционная таблица. Условные и общие средние. Внутригрупповая дисперсия. Корреляционное отношение и его значение. Понятие о нелинейной корреляции. Простейшие случаи криволинейной корреляции.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Методические указания к организации и проведению лекций.

Лекционное занятие по математическим дисциплинам представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, теоретического и практического характера.

Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного, доступного для понимания изложения.

Главной задачей лектора является функция организации процесса познания студентами материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренной государственным образовательным стандартом.

При подготовке к лекции особое внимание следует обращать на решение следующих организационно-методических вопросов:

1.Определение основной цели лекции, ее главной идеи.

Цель задается требованиями учебной программы, местом лекции в изучаемом курсе (дисциплин) и самим названием.

Цель и содержание лекции, даже при одной и той же формулировке темы, могут и должны различаться при чтении слушателям разного уровня обучения и разных категорий: первоначальная подготовка, переподготовка, повышение квалификации, студенты разных факультетов и т.д. Поэтому целесообразно начинать подготовку лекции с постановки перед собой вопроса о том, для какой категории слушателей необходима данная лекция и какой конкретно материал необходимо включить в ее текст, чтобы аудитория была способна его воспринимать. Ответив на поставленные вопросы, преподаватель конкретизирует содержание лекции.

2. Объем материала, входящего в содержание лекции. Практика показывает, что у преподавателя, готовящегося к лекции, как правило, бывает запланировано материала значительно больше, чем его можно изложить за отведенное время. Следовательно, надо отобрать самое важное для достижения поставленной цели лекции. Для определения объема лекции можно использовать следующий методический прием: нужно прочитать вслух подготовленный текст лекции, замерив время, а затем увеличить это время примерно на 20-30%. Как показывает практика, столько времени будет затрачено при чтении лекции в аудитории. Безусловно, при определении объема содержания лекции необходимо ориентироваться на требования учебной программы.

3. Детальная проработка структуры лекции. Для формирования структуры лекции необходимо тему лекции разбить на подвопросы и сформулировать название последних. Это обеспечивает более строгое подчинение материала теме и цели лекции, позволяет лучше отобрать материал и логичнее его расположить, наметить план лекции.

4. Разработка текста лекции. При работе над текстом лекции преподаватель должен подумать над тем, как повысить научность и практическую значимость лекции, реализовать все ее функции, как лучше скомпоновать материал, при этом, не забывая о принципе доступности излагаемого материала. Нельзя превращать лекцию в чтение текста. Текст лекции должен вести, направлять внимание, обеспечивать активность студентов на занятии, вовлекать их в научную беседу.

5. Наглядность и практический материал. Подготовка средств наглядности и практического материала (образцов решения типовых задач по материалу лекции) – важный элемент в подготовке лекции. Наглядность помогает студентом понять смысл изучаемых понятий и теорем, образцы решения типовых задач демонстрируют применение теоретического материала лекции к решению практических заданий. При подготовке к лекции преподавателю необходимо продумать, какие теоретические аспекты лекции будут сопровождаться наглядностью и примерами решения задач, и подобрать соответствующие материалы.

6. Непосредственный психологический настрой преподавателя на чтение лекции. Психологи считают, что каждый преподаватель перед встречей с аудиторией (слушателями) должен подготовить себя к этому как морально, так и физически. Перед началом учебного занятия следует отдохнуть и сосредоточиться. Еще раз мысленно представить план занятия, продумать наиболее ответственные моменты из текста лекции, можно проговорить их про себя или вслух. Надо отбросить все, не имеющее

отношения к теме занятия; целиком переключиться на предстоящее выступление. Это будет способствовать снятию психологического напряжения и преодолению излишнего волнения.

При проведении лекции всегда следует помнить, что лекция имеет четкую структуру, включающую в себя: введение, основную часть и заключение. В каждом из ее элементов преподавателю следует соблюдать определенные действия и правила поведения, суть которых и определяет методику чтения лекции.

Во введении к числу основных действий преподавателя можно отнести:

1. Объявление темы и плана лекции, указание основной и дополнительной литературы.

2. Разъяснение целей занятия и способов их достижения.

3. Обозначение места лекции в программе и ее связь с другими дисциплинами.

4. Создание рабочей обстановки в аудитории, вызвать у слушателей интерес к изучаемой теме.

В основной части лекции преподавателю следует применить следующие методические приемы:

1. Установление контакта с аудиторией.

2. Убежденное и эмоциональное изложение материала.

3. Установление четких временных рамок на изложение материала по намеченному плану.

4. Использование материала лекции как опорного для лучшего усвоения изучаемой дисциплины.

5. Контроль за грамотностью своей речи и поведением.

6. Наблюдение за аудиторией и поддержание с ней контакта на протяжении всего занятия.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.

2. Ответить на вопросы студентов.

3. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

4. Объявить в аудитории очередную тему занятий и порекомендовать присутствующим ознакомиться с ее основным содержанием. 5. Отметить присутствующих на лекции.

При подготовке к лекциям рекомендуется использовать литературу, указанную в пункте 8.

Методические указания к организации и проведению практических занятий.

Целью практических занятий является формирование у студентов умений и навыков применять материал лекции при решении математических задач, повышение знаний студентов, совершенствование навыков изложения своих мыслей устно и письменно, навыков работы с математической литературой, умения осуществлять поиск решения задачи и анализировать полученные результаты.

Практические занятия проводятся с использованием традиционных и интерактивных форм обучения, таких как парная и командная работа, групповые обсуждения, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций (кейс метод), коллоквиумы, тестирование.

Правильно организованные практические занятия ориентированы на решение следующих задач:

− обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине «Математика»;

− формирование практических умений и навыков решения математических задач, соответствующих компетенций;

− выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав и содержание практических занятий направлено на реализацию требований Государственных образовательных стандартов. Перечень тем практических занятий по дисциплине «Математика» определяется рабочей учебной программой дисциплины. План практических занятий должен отвечать общим идеям и направленности лекционного курса, и соотнесен с ним в последовательности тем. Студентов необходимо настроить на то, что между лекцией и практическим занятием планируется самостоятельная работа студентов, предполагающая изучение конспекта лекций или другой литературы и подготовку к практическому занятию. Структура практического занятия должна состоять из следующих компонентов: вступление педагога; ответы на вопросы студентов по неясному предшествующему учебному материалу; практическая часть как плановая; заключительное слово педагога. Во вступительной части преподаватель объявляет тему практического занятия, ставит цели и его задачи, проверяет исходный уровень готовности студентов к практическому занятию (выполнение тестов, контрольные вопросы и т.п.). Вопросы студентов по неясному учебному материалу могут возникнуть в процессе их подготовки к занятию. Педагог должен ответить на вопросы и дать дополнительные объяснения по проблемам, возникшим у студентов, назвать источники информации. Для стимулирования самостоятельного мышления рекомендуется использовать различные активные методики обучения: проблемные ситуации, тесты, интерактивный опрос, деловая игра и др.

Количество заданий для практического занятия должно быть спланировано с расчетом, чтобы за отведенное время задания могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Задания для практических занятий могут быть разных видов:

1) задания на иллюстрацию теоретического материала, имеющие воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

2) типовые задачи темы (раздела), образцы решения которых были показаны преподавателем на лекции. Для самостоятельного выполнения таких заданий требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

3) задания, содержащие элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Выполнение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

4) Индивидуальные задания, на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки и отчетом в указанный срок. На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами самостоятельного решения задач. Если студент не может самостоятельно разобраться в решении той или иной задачи преподавателю рекомендуется дать консультацию,

пояснить еще раз метод решения и далее стимулировать работу студента путем системы наводящих вопросов при решении аналогичных задач.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении.

При подготовке к занятию, разработке заданий и плана занятия преподаватель должен учитывать уровень подготовленности и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и координатора, не подавляя его самостоятельности и инициативы.

В процессе проведении практического занятия следует учитывать роль повторения, которое должно быть активным и целенаправленным.

В заключительной части преподаватель должен подвести итоги занятия, отметив положительные и отрицательные стороны, выдать домашнее задание и ориентировать студентов на следующее практическое занятие.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение, указанное в пункте 8.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 4.
Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	Основные определения. Арифметические действия с матрицами. Транспонирование матриц. Обратная матрица. Понятие определителя. Свойства определителей. Порядок определителя. Определители n-го порядка и их свойства. Решение систем линейных уравнений. Понятие системы линейных уравнений. Решение систем методом Жордана-Гаусса. Критерии совместности и определенности системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Правило Крамера.	12	Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.
Раздел 2. Векторная алгебра	Линейное преобразование (линейный оператор) и его матрица. Ранг линейного оператора. Характеристическое уравнение и собственные векторы линейного оператора. Квадратичные формы. Определение. Матричный вид. Канонический вид. Знакоопределенность квадратичной формы. Эквивалентные критерии положительной определенности. Критерий Сильвестра.	14	Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	Виды уравнения прямой на плоскости. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	10	Самостоятельная внеаудиторная работа + отчет.
Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	Поверхности второго порядка.	12	Самостоятельная внеаудиторная работа + отчет.
Раздел 5. Введение в математический анализ.	Методы решения неравенств и их систем. Методика нахождения области определения функции. Преобразование графиков функций. Выполнение домашнего задания.	11	Самостоятельная внеаудиторная работа + отчет.
Раздел 6.	Производная и дифференциал функции (типовой	12	Самостоятельная

Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	расчет). Выполнение домашнего задания.		внеаудиторная работа + отчет.
Раздел 7. Интегральное исчисление функции одного аргумента.	Неопределенный интеграл. Интегральное исчисление функции одного аргумента (Выполнение домашнего задания, подготовка к КР).	10	Типовой расчет + защита. Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.
Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Функции нескольких переменных (Выполнение домашнего задания, подготовка к КР).	14	Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.
Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	Функции нескольких переменных (Выполнение домашнего задания, подготовка к КР).	13	Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.
Раздел 10. Ряды.	Числовые ряды. Функциональные ряды.	14	Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.
Раздел 11. Дифференциальные уравнения (ДУ).	ДУ первого порядка. ДУ высших порядков. Системы ДУ.	12	Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.
Раздел 12. Теория вероятностей.	Понятие о случайном событии. Классическое определение вероятности. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Теорема сложения вероятностей несовместимых событий. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей совместимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Понятие “случайной величины”. Законы распределения дискретных случайных величин. Понятие математического ожидания дискретной случайной величины и его свойства. Понятие дисперсии дискретной случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты распределения. Интегральная функция распределения. Дифференциальная функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Биноминальное распределение. Локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Закон нормального распределения. Распределение случайных ошибок измерения.	13	Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.
Раздел 13. Элементы математической	Выборочный метод. Статистические оценки. Проверка гипотез. Регрессионный анализ.	16	Самостоятельная внеаудиторная подготовка к

статистики.			практическим и лекционным занятиям.
Итого		**163**	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины «Математика» предусмотрены следующие виды и формы письменных работ для самостоятельного выполнения:

1) аудиторная контрольная работа;
2) типовой расчет – внеаудиторная работа;
3) домашнее задание, как теоретического, так и практического характера;
4) экзаменационная работа.

Контрольные работы и экзаменационная работа выполняется студентом в аудитории. Типовой расчет выполняется вне аудитории за определенный промежуток времени, установленный преподавателем, оформляется в отдельной тетради. В установленный срок студент сдает типовой расчет и устно отчитывается преподавателю по выполненной работе.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплины «Математика» предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.))
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети (веб-конференции, форумы, учебно-методические материалы и др.))
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Лицензионное программное обеспечение - программа или несколько программ, обеспечивающих функционирование компьютера, необходимое для обеспечения образовательного процесса, проведения занятий, выполнения каких-либо учебных

заданий (состав **ежегодно** обновляется). Программное обеспечение предоставляется университетом, устанавливается на компьютерную технику университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения 2019-2020 уч.г.

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы - совокупность самостоятельных материалов (статей, расчётов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных и обрабатываемых с помощью ЭВМ; системы регистрации, переработки и хранения информации справочного характера (состав **ежегодно** обновляется)].

Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

Учебный год	*Наименование ЭБС*
2019/2020	**Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».** https://biblio.asu.edu.ru *Учетная запись образовательного портала АГУ*
	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*
	Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru
	Электронная библиотечная система BOOK.ru. www.book.ru
	Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru
	Электронная библиотека МГППУ. http://psychlib.ru

Учебный год	*Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем*
	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru

2019/2020	Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com *Имя пользователя: AstrGU* *Пароль: AstrGU*
	Электронно-библиотечная система elibrary. http://elibrary.ru
	Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ). http://dvs.rsl.ru
	Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
	Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru
	Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ». В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов. http://garant-astrakhan.ru
	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/
	Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
	Официальный информационный портал ЕГЭ http://www.ege.edu.ru
	Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) https://fadm.gov.ru
	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
	Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «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 (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 5.
Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой	Наименование оценочного средства

		компетенции (или ее части)	
1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №1
2	Раздел 2. Векторная алгебра	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №2,3
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №4
4	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №5
5	Раздел 5. Введение в математический анализ.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №6
6	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №7
7	Раздел 7. Интегральное исчисление функции одного аргумента.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №8 Типовой расчет
8	Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №9
9	Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №10
10	Раздел 10. Ряды.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №11
11	Раздел 11. Дифференциальные уравнения (ДУ).	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №12
12	Раздел 12. Теория вероятностей.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №13,14
13	Раздел 13. Элементы математической статистики.	ОК-3, ОПК-1	Контрольная работа №15

Перечень используемых оценочных средств

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:
- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:
- практические контрольные задания.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;

- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;

задания на оценку эффективности выполнения действия.

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

Таблица 6.
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 7
Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать

	свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Инструкция по выполнению контрольных работ.

Контрольные работы выполняются в аудитории. Внимательно прочитайте задания. При выполнении заданий нельзя пользоваться телефоном, интернетом, можно использовать конспекты лекций, рабочую тетрадь, справочную литературу. Задания выполняются на отдельном листе, на котором необходимо записать Ф.И.О. студента, группу, номер варианта, в каждом задании записывается номер задания, условие задания, подробное решение, ответ. Время выполнения контрольной работы – 90 минут.

Инструкция по выполнению типового расчета.

Типовой расчет – внеаудиторная работа. Внимательно прочитайте задания. При выполнении заданий можно использовать конспекты лекций, рабочую тетрадь, справочную литературу. Задания выполняются в отдельной тетради, на которой необходимо записать Ф.И.О. студента, группу, номер варианта, в каждом задании записывается номер задания, условие задания, подробное решение. Выполненные задания необходимо сдать преподавателю в установленный срок и затем отчитаться преподавателю по типовому расчету.

Контрольная работа №1

«Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений».

Вариант 0.

Задание 1. Найти значение матричного многочлена *f*(A $f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3$, $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

Задание 2. Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}$

Задание 3. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ & & \end{vmatrix}$

9 – 8 – 6

Задание 4. Решить систему уравнений тремя методами (методом Крамера; методом Гаусса, матричным методом): $\begin{cases} -3x + 4y + z = 17; \\ 2x + y - z = 0; \\ -2x + 3y + 5z = 8. \end{cases}$

Задание 5. Фирма по социологическим исследованиям состоит из двух офисов, суммарная величина прибыли которых в минувшем году составила 12 млн. усл.ед. На этот год запланировано увеличение прибыли первого офиса на 70%, второго – на 40 %. В результате суммарная прибыль должна вырасти в 1,5 раза. Какова величина прибыли каждого из офисов:

1. а) в минувшем году;
2. б) в этом году?

Задание 6. Сравнить ранги основной и расширенной матриц системы линейных уравнений, сделать вывод и решить систему методом Гаусса; найти какое-нибудь частное решение и для него сделать проверку.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 4 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 6 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 14 \end{cases}.$$

Контрольная работа №2
Линейные операторы.
Вариант №0

Задание 1. Проверить является ли отображение f линейным оператором линейного пространства R^3, если для любого вектора $\bar{x} = \{x_1, x_2, x_3\} \in R^3$

$$f(x) = \{x_1, 2x_2 + 1, x_3\}.$$

Задание 2. Найти матрицу линейного оператора f линейного пространства R^3 в стандартном базисе, если для любого вектора $\bar{x} = \{x_1, x_2, x_3\} \in R^3$

$$f(x) = \{x_1 - x_3,\ 2x_3 + x_1,\ x_2\}.$$

Найти координаты вектора $\bar{y} = f(\bar{x})$, если $\bar{x} = \{2, -1, 4\}$.

Задание 3. Матрица линейного оператора f в базисе $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3$ некоторого линейного пространства имеет вид:

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

Найти матрицу B этого линейного оператора в базисе $\begin{cases} a_1 = e_1 + e_2 + 3e_3 \\ a_2 = 1{,}5e_1 - e_2 \\ a_3 = -e_1 + e_2 + e_3 \end{cases}$.

Задание 4. Найти все собственные векторы и собственные значения линейного оператора f, заданного в некотором базисе матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & -2 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Контрольная работа №3
Квадратичные формы.
Вариант №0

Задание 1. Дана квадратичная форма:

$F(x, y, z) = 4x^2 + 4y^2 + z^2 + 2xy$ Найти:

$-4xz$ $+4yz$

.

А) матрицу квадратичной формы и записать форму в матричном виде;

Б) ранг квадратичной формы;

В) Привести квадратичную форму к каноническому виду двумя способами: путем выделения полных квадратов и методом ортогональных преобразований;

Г) исследовать форму на знакоопределенность.

Задание 2. Найти квадратичную форму, полученную из данной указанным преобразованием:

$L = 2x_1^2 + 2x_2^2 - 4x_1x_3 - 2x_2x_3 + x_1x_2$;

$$\begin{cases} x_1 = y_1 - 2y_3 \\ x_2 = y_1 + y_2 - y_3 \\ x_3 = -y_2 - y_3 \end{cases}$$

Контрольная работа №4

Аналитическая геометрия на плоскости

Вариант 0.

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника:

$A(-3,\ -2),\quad B(14,\ 4),\qquad C(6,\ 8)$

Найти: а) уравнение медианы, опущенной из вершины С;

б) длину стороны ВС;

в) уравнение прямой, проходящей через вершину А параллельно стороне ВС;

г) длину и уравнение высоты АК;

д) величину угла ВАС;

е) периметр и площадь треугольника АВС.

Задание 2. Найти центр и радиус окружности $3x^2 + 3y^2 - 6x + 8y = 0$. Построить окружность.

Задание 3.Составить каноническое уравнение гиперболы, проходящей через точки $A(2;1),\quad B(-4;\sqrt{7})$. Найти координаты фокусов и уравнения асимптот гиперболы. Построить график.

Задание 4. Составить каноническое уравнение эллипса и построить его, если его большая полуось равна 12, а эксцентриситет равен 0,8. Найти расстояние между фокусами эллипса.

Контрольная работа №5

Аналитическая геометрия в пространстве

Вариант 0.

Задание 1. Даны координаты точек:

А (2;2;8)	В (–3;2;–1)	С (1;1;0)	Д (4;1;1)

Найти:

1) уравнение плоскости ВСД;

2)косинус угла СВД;

3) площадь треугольника ВСД;

4) уравнение и длину ребра АВ;

5) расстояние от точки А до плоскости ВСД;

6) уравнение высоты АО пирамиды АВСД;

7) уравнение плоскости, проходящей через точку Д, параллельно грани АВС;

8) уравнение плоскости, проходящей через точку А, перпендикулярно плоскости АВС;

9) объем пирамиды КВСД, где К-середина АД;

10) сделать рисунок к задаче.

Контрольная работа №6

Свойства функции. Предел и непрерывность.

Вариант 0.

Задание №1.Найти область определения функции:

$$y = \frac{x-3}{\sqrt{x^2+4x-5}} - \frac{\log_{\square^3}(x^2-4)}{x-1}$$

Задание № 2. Вычислить пределы:

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2-3x^3}{2x^4-2x+5}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin^2 x - tg^2 x}{2x^4}$;

в) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{15-4x^2-7x}{2x^2+7x+3}$; г) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2-3x}{5+3x}\right)^{3x-1}$;

д) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{\sqrt{7+x}-2}{\sqrt{x+12}-3}$; е) $\lim\limits_{x\to 1}\left(2-\sqrt{5-4x}\right)^{\frac{2}{1-x}}$.

Задание № 3. Исследовать функцию на непрерывность и построить график:

$$f(x)=\begin{cases}-2(x+1), & \text{если } x\le -1\\ (x+1)^2, & \text{если } -1<x<0\\ x, & \text{если } x\ge 0.\end{cases}$$

Задание № 4. Построить график функции, описать свойства функции: $y=3^{2x-1}$.

Контрольная работа №7. ***Производная, исследование функции.***
Вариант 0.

Задание №1. Найдите производную функции:

а) $y=(\cos 3x+e^{3x})tg\,5x$.

б) $y=\dfrac{2\sqrt{5x}-4}{\cos 4x}$.

в) $y=\ln arctg\dfrac{1}{1+x}$.

г) $5x^2\ln 2y-e^{3x+2y}=2\sqrt{y}$.

д) $y=(4x^2-ctg\,2x)^{\ln 2x}$.

е) $\begin{cases}x=\ln\operatorname{tg} t,\\ y=\dfrac{1}{\sin^2 t};\end{cases}$

Задание №2. Вычислить предел, используя правило Лопиталя:

$\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{1}{x\sin x}-\dfrac{1}{x^2}\right)$. $y=\dfrac{9x^2-1}{x+2}$.

Задание №3. Провести полное исследование функции:

Примерный вариант типового расчета №1
«Неопределенный интеграл».
Вариант 0

Задание № 1. Вычислите интегралы:

а) $\int\limits_3^5\left(x^4+2\sqrt{x}-\dfrac{3}{x^4}+\dfrac{6}{x}-2\right)dx$;

б) $\int(x^2+2)(x-3)dx$;

в) $\int\dfrac{3dx}{100+x^2}$;

г) $\int\dfrac{\left(\sqrt{2x}-\sqrt[3]{3x}\right)}{x}dx$;

д) $\int \frac{\sin^3 x + 2}{\sin^2 x} dx$.

Задание № 2. Вычислите интегралы методом подстановки:

а) $\int \sin(2 - 7x)dx$; б) $\int \frac{5x^2}{x^3 + 1} dx$; в) $\int \frac{e^{2x} dx}{1 - 3e^{2x}}$;

г) $\int \frac{dx}{x \cdot \sin^2 \ln x}$; д) $\int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x + 4}$.

Задание № 3. Вычислите интегралы методом интегрирования по частям:

а) $\int (4x - 2)\cos 2x dx$;

б) $\int arc \sin 2x dx$;

в) $\int (2x + 3)\ln x dx$.

Задание № 4. Вычислите интегралы, результат проверить дифференцированием:

а) $\int \frac{x^5 + 2}{x^2 - 4} dx$;

б) $\int \frac{dx}{x^2 + 3x - 4}$;

в) $\int \frac{3xdx}{x^2 - 5x - 6}$.

Задание № 5. Вычислите интегралы от тригонометрических функций:

а) $\int tg\, 6x dx$;

б) $\int (\sin x - \cos x)^2 dx$;

в) $\int \cos 2x \cdot \cos 5x dx$;

г) $\int \sin x \cdot \cos^3 x dx$;

д) $\int \frac{dx}{4\sin x + 3\cos x + 5}$.

Задание № 6. Вычислите интегралы:

а) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 5}}$;

б) $\int \frac{(\sqrt[3]{x} + \sqrt{x})dx}{\sqrt[3]{x} - 2}$.

Контрольная работа №8. Определенный интеграл.
Вариант 0.

Задание №1. Вычислить определенный интеграл:

а) $\int_0^2 (x^2 + 1)(x - 4)dx$;

б) $\int_1^3 \frac{x^2 e^x + 2x - 3}{x^2} dx$;

в) $\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$;

г) $\int_0^{\pi} (x + 2)\cos \frac{x}{2} dx$.

Задание № 2. Исследовать несобственный интеграл на сходимость:

а) $\int_{-\infty}^{0} \frac{xdx}{x^2+4}$; б) $\int_{1}^{3} \frac{dx}{2x-2}$.

Задание № 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной заданными линиями:

$y = 4x - 2x^2, y = 0, x = 3$.

Задание № 4. Найдите объем тела, образованного путем вращения вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями:

$y = x^2, y = (x-2)^2, y = 0$.

Контрольная работа №9.
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.
Вариант 0.

Задание №1. Найти область определения функции: $z = \sqrt{y^2 - 2x + 8}$.

Задание № 2. Найти частные производные второго порядка: $z = x^2 - 3y^2x + 5$.

Задание № 3. Дана функция $z = \frac{x}{y}$. Проверить справедливость равенства: $x \cdot z''_{xy} - z'_y = 0$.

Задание № 4. Найти полный дифференциал функции: $z = e^{-x^2-y^3}$.

Задание №5. Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $1{,}02^4 - 0{,}96^3$.

Задание № 6. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x^2 + y^2 - 2xy + 2x - y$ в точке M(-1, -1, -1).

Задание № 7. Исследовать на экстремум следующую функцию двух переменных: $z = x^2 + y^2 + xy - 12x - 3$.

Задание № 8. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 - y^2 + 2xy - 4x$ в области, ограниченной линиями: $x - y + 1 = 0$, x=3, y=0.

Задание №9. Дана функция $z = x^2 + y^2 + xy$. Найти: а) градиент функции в точке A(1, 1); б) производную функции в точке A(1, 1) по направлению вектора $\bar{a} = (2; -1)$.

Контрольная работа №10. Двойные и тройные интегралы.
Вариант 0.

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^{0} f dx + \int_{-1}^{0} dy \int_{-\sqrt{-y}}^{0} f dx$.

2. Вычислить двойной интеграл $\iint (x^2 - y)dxdy$, где D — область, ограниченная прямыми y = x, y = -x и x = 3.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{2 - x^2}, y = x^2$.

4. Вычислить тройной интеграл $\iiint_D x(y^2 - 3z^3)dxdydz$, где *D: z=xy, y=x, x=1, z=0.*

Контрольная работа №11.
Ряды.
Вариант 0.

1. Доказать сходимость ряда и найти его сумму $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n - 4^n}{12^n}$.

2. Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами.

А) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)^{2n}}{n!}$; Б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-1}{5n}\right)^{n^2}$; В) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[8]{(7n-5)^3}}$; Г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)(n+3)}$.

3. Исследовать сходимость знакочередующихся рядов:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n\sqrt[4]{2n+3}}$.

Контрольная работа №12. Дифференциальные уравнения.
Вариант 0.

1. Решить дифференциальное уравнение: $(1+x^2)dy + ydx = 0$;
2. Решить дифференциальное уравнение: $y' = \frac{x+y}{x-y}$;
3. Решить задачу Коши: $2(x+y)dy + (3x+3y-1)dx = 0$; $y(0) = 2$;
4. Решить дифференциальное уравнение: $(x\cos y + \sin y)dy + (x + \sin y)dx = 0$;
5. Решить дифференциальное уравнение: $y' + 2xy = xe^{-x^2}$.

Контрольная работа №13. Случайные события.
Вариант №0

Задача №1. Из колоды в 36 карт вынимают 3 карты. Какова вероятность того, что среди извлеченных карт будет хотя бы 1 валет?

Задача № 2. Из букв слова «комбинаторика» наудачу извлекают 7 букв и раскладывают в ряд. Опыт повторяют 2 раза. Найдите вероятность того, что получатся слова «комната» и «картина» (после получения одного слова извлеченные буквы возвращаются обратно и опыт повторяется).

Задача №3. По самолету производится 3 одиночных выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором – 0,6, при третьем – 0,8. При одном попадании самолет выходит из строя с вероятностью 0,3, при двух попаданиях – с вероятностью 0,6, при трех попаданиях самолет выходит из строя наверняка. Найти вероятность того, что в результате трех выстрелов самолет будет сбит.

Задача №4. В урне находятся 5 белых, 6 красных и 9 синих шаров. Наудачу извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что среди извлеченных шаров будет:

А) хотя бы 1 красный шар;

Б) хотя бы 2 синих шара.

Задача №5. Вероятности того, что во время работы цифровой электронной машины произойдет сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах, относятся как *3*:*2*:*5*. Вероятности обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти и в остальных устройствах соответственно равны *0,8*; *0,9*; *0,9*. В машине был обнаружен сбой. Где вероятнее всего он произошел?

Задача № 6. В одной коробке 100 спичек. Вероятность того, что спичка не загорится, равна 0,117. Какова вероятность того, что наугад выбранный коробок содержит:

А) ровно 3 спички, которые не загорятся;

Б) не более 15 спичек, которые не загорятся?

Вариант №14. Случайные величины.
Вариант 0.

Задача №1. В кошельке лежат 5 монет по 1 руб., две монеты по 2 руб. и три монеты по 5 руб. Найти закон распределения случайной величины X - числа рублей, извлеченных из кошелька, если из него извлекают наугад две монеты. Построить многоугольник распределения.

Задача №2. Задан закон распределения дискретной случайной величины *X*.

x_i	1	3	4	5	7	8
p_i	0,3	0,1	0,2	0,3	0,05	0,05

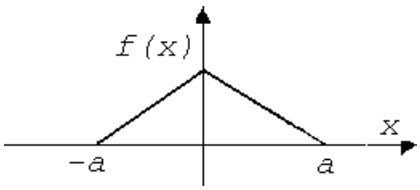
Найти закон распределения величины У=2X-3. Найти интегральную функцию распределения *F(y)*, математическое ожидание *M(y)*, дисперсию *D(y)* и среднее квадратичное отклонение *σ(y)* для У. Нарисовать график *F(y)*.

Задача №3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x<0; \\ a\left(1-\frac{x}{3}\right), & 0\le x\le 3; \\ 0, & x>3. \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр *a*;
2) найти функцию распределения;
3) построить графики функции и плотности распределения;
4) Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.
5) вероятность событий p(-1 < *X* < 2), p(X>2).

Задача №4. Случайная величина *X* подчинена закону Симпсона («закону равнобедренного треугольника») на участке от - a до +a, где a=2. Написать выражение плотности распределения.



Контрольная работа №15. Математическая статистика.
Вариант 0.

Произведена выборка 90 деталей из текущей продукции токарного автомата. Проверяемый размер деталей *X* измерен с точностью до одного миллиметра. Результаты измерений приведены в таблице.

1) Построить статистическое распределение выборки в виде интервального ряда.
− перейти от составленного интервального распределения к точечному выборочному распределению, взяв за значения признака середины частичных
интервалов;
− построить полигон относительных частот, гистограмму относительных частот;
− найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график;
− вычислить все точечные статистические оценки числовых характеристик признака: среднее $\bar{X}$; выборочную дисперсию и исправленную выборочную дисперсию; выборочное с.к.о. и исправленное выборочное с.к.о. *s*;
- найти моду и медиану интервального ряда;
− считая первый столбец таблицы выборкой значений признака *X*, а второй - выборкой значений *Y*, оценить тесноту линейной корреляционной зависимости между признаками и составить выборочное уравнение прямой регрессии *Y* на *X*.
2) По гистограмме относительных частот установить статистический (эмпирический) закон распределения.

3) На том же чертеже построить кривую нормального распределения с параметрами $a = \bar{x}$ и $s = \sqrt{\frac{n}{n-1} D(X)}$.

4) Проверить гипотезу о том, хорошо ли статистические данные описываются нормальным законом распределения.

113.00	110.84	109.48	111.24	112.04	113.56	112.20	116.12	114.76	111.64
115.00	111.32	116.04	113.72	115.24	114.36	111.88	110.36	115.48	109.64
114.84	110.68	113.96	116.12	112.28	112.84	114.52	111.08	109.96	111.80
115.16	116.68	112.76	113.32	112.44	112.60	111.00	110.60	112.92	111.48
112.44	115.80	116.12	110.84	113.40	113.80	113.88	113.40	114.04	112.76
116.76	113.88	111.72	114.28	112.52	111.72	115.40	113.08	113.72	110.92
115.72	114.52	116.84	115.56	111.32	115.88	111.80	111.48	110.20	116.04
110.52	115.80	113.72	112.28	113.88	111.24	111.88	114.12	114.52	109.72
114.44	110.68	113.00	113.24	113.32	116.52	115.24	109.80	112.68	114.76

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами.
2. Квадратная матрица. Определители второго и третьего порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Свойства определителей.
3. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Методы вычисления обратной матрицы.
4. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы, его свойства. Алгоритм вычисления ранга матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Методы решения систем п линейных уравнений с п неизвестными (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса).
6. Вектор. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Координаты вектора. Действия над векторами в координатах.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства. Формула для вычисления через координаты.
8. Аффинная и прямоугольная системы координат на плоскости. Вычисление координат вектора через координаты его концов.
9. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между точками.
10. Полярная система координат и ее связь с декартовой.
11. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами. Алгебраическая линия и ее порядок.
12. Прямая линия. Общее уравнение прямой. Исследование положения прямой по ее уравнению. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Уравнение прямой: с угловым коэффициентом, с нормальным вектором. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между прямыми.
13. Определение линии второго порядка. Уравнение окружности. Эллипс, гипербола, парабола: определение, каноническое уравнение, свойства. Асимптоты гиперболы.
14. Аффинная система координат в пространстве. Деление отрезка в данном отношении.
15. Прямоугольная система координат. Расстояние между двумя точками.
16. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами, примеры.
17. Векторное и смешанное произведении векторов. Вычисление площади треугольника и объема тетраэдра. Условие компланарности трех векторов.
18. Уравнение плоскости с направляющими векторами. Параметрические уравнения. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости с нормальным вектором.
19. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
20. Канонические и параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение двух прямых.

21. Цилиндрические и конические поверхности второго порядка. Конические сечения. Поверхности вращения. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
22. Предмет и метод математического анализа. Множество действительных чисел. Числовые множества.
23. Понятие функции. Числовые функции числового аргумента, способы задания. Область определения, Функции: четные, нечетные, монотонные, периодические.
24. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечные пределы. Предел числовой последовательности.
25. Основные теоремы о пределах. Первый, второй замечательные пределы.
26. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их сравнение.
27. Непрерывность функции в точке и на множестве. Предельный переход под знаком непрерывной функции.
28. Теоремы о непрерывных функциях.
29. Точки разрыва функции и их классификация.
30. Производная, её физический и геометрический смысл.
31. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический смысл.
32. Дифференцирование суммы, произведения и частного, сложной и обратной функций. Таблица производных и дифференциалов.
33. Производные и дифференциалы высшего порядка. Параметрически заданные функции и их производные.
34. Теорема Ферма, её геометрический смысл.Теорема Роля, её геометрический смысл.
35. Теорема Лагранжа. Правило Лопиталя.
36. Признаки постоянства и монотонности дифференцируемой функции на интервале.
37. Максимум и минимум функции. Необходимое и достаточные условия.
38. Выпуклость функции. Точки перегиба.
39. Асимптоты графика функции.
40. Первообразная.
41. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов.
42. Основные свойства неопределенного интеграла.
43. Основные методы интегрирования. Интегрирование по частям. Метод замены переменной.
44. Интегрирование рациональных функций.
45. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций.
46. Определенный интеграл.
47. Свойства определенного интеграла.
48. Приложения определенного интеграла.
49. Несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования.
50. Несобственный интеграл от разрывной функции.
51. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия и определения.
52. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. Особые решения.
53. Уравнения с разделяющимися переменными.
54. Однородные уравнения первого порядка.
55. Уравнения, приводимые к однородным.
56. Линейные уравнения первого порядка.
57. Уравнение Бернулли.
58. Уравнения в полных дифференциалах.
59. Интегрирующий множитель.
60. Нахождение интегрирующего множителя.
61. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.
62. Дифференциальные уравнения высших порядков Основные понятия. Теорема существования и единственности.
63. Уравнения, допускающие понижение порядка.

64. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Определения и общие свойства.
65. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков
66. Линейная зависимость функций. Определитель Вронского.
67. Фундаментальная система решений линейного однородного уравнения n-го порядка.
68. Составление линейного однородного уравнения n-го порядка по заданной фундаментальной системе. Формула Лиувилля.
69. Понижение порядка линейного однородного уравнения.
70. Линейные неоднородные уравнения n-го порядка.
71. Метод вариации постоянных для линейного неоднородного уравнения n-го порядка.
72. Линейные однородные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Случай различных корней характеристического уравнения.
73. Линейные однородные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней характеристического уравнения.
74. Линейные неоднородные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.
75. Основные понятия, нормальная форма системы дифференциальных уравнений.
76. Приведение нормальной системы к одному уравнению n-го порядка.
77. Приведение уравнения n-го порядка к нормальной системе.
78. Теорема существования и единственности решения нормальной системы дифференциальных уравнений.
79. Векторная форма записи, механический смысл нормальной системы
80. Линейные системы дифференциальных уравнений. Линейные однородные системы.
81. Фундаментальная система решений для линейных однородных систем
82. Составление линейной однородной системы уравнений по заданной фундаментальной системе решений.
83. Линейные неоднородные системы.
84. Метод вариации постоянных для линейных неоднородных систем.
85. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Случай различных корней характеристического уравнения.
86. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней характеристического уравнения.
87. Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами.
88. Непрерывная зависимость решения системы дифференциальных уравнений от параметра и начальных данных.
89. Дифференцируемость решений системы дифференциальных уравнений по начальным данным и параметрам.
90. Автономные системы дифференциальных уравнений. Основные понятия
91. Точка покоя. Виды траекторий.
92. Особые точки. Случай действительных и различных корней характеристического уравнения.
93. Особые точки. Случай действительных и кратных корней характеристического уравнения.
94. Особые точки. Случай комплексных корней характеристического уравнения.
95. Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка. Основные определения.
96. Линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка.
97. Задача Коши для уравнений первого порядка в частных производных.
98. Линейные неоднородные уравнения в частных производных первого порядка.
99. Краевые задачи. Основные понятия и определения.
100. Однородные и неоднородные краевые задачи.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

1. Баврин И.И. Высшая математика – 5-е изд., перераб. – М.:Просвещение, 2005 г. – 616 с.

2.Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС 21 век, 2007. – 304 с. – ISBN 5-329-00326-1.

3.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М: Высшая школа, 2002. 4. Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия [Электронный ресурс] / Луканкин А.Г. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. URL: : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443613.html (ЭБС «Консультант студента»).

б) Дополнительная литература:

1. Кудрявцев В. А., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука, 1998. – 576с.

2. Бугров Я. С., Никольский С. М. Сборник задач по высшей математике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.

3. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Учебное пособие. Минск: Вышэйшая школа, 2011. URL: http://www.iprbookshop.ru/20274.html (ЭБС «IPRbooks»)

4.Комиссаров В.В., Математика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ко- миссаров В.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 87 с. - ISBN 978-5-7782-2978-5 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229785.html

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».

2.Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Необходимое материально-техническое обеспечение дисциплины предполагает:

- наличие библиотечного фонда литературы (электронные учебники, учебные пособия,);
- наличие компьютерных классов;
- наличие доступного для студента выхода в Интернет;

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).