

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
УО «ВГТУ»

_____ Петюль И.А.

« __25__ » _____мая_____2023 г.

Регистрационный № УД- 141-23 / уч.

МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:
6-05-0714-02 «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»
7-07-0712-02 «Теплоэнергетика и теплотехника»

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов ОСВО 6-05-0714-02-2023 , 7-07-0712-02 -2023 и учебных планов по специальностям: 6-05-0714-02 «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты», 7-07-0712-02 «Теплоэнергетика и теплотехника»

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.В. Коваленко, старший преподаватель кафедры «Математика и информационные технологии» учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

16.05.2023г. _____ Коваленко А.В.

Заведующий кафедрой МиИТ

16.05.2023г. _____ Никонова Т.В.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.Б. Дунина, доцент кафедры информационных систем и технологий учреждения образования «Витебский государственный технологический университет», к.ф.-м.н., доцент.

Т.Л. Сурин, доцент кафедры прикладного и системного программирования учреждения образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова», к. ф.-м. н., доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой _____ математики и информационных технологий учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет» _____

(протокол № 10 от 19.05.2023)

Научно-методическим советом учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»

(протокол № 9 от 25.05.2023)

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Математик» относится к числу естественнонаучных дисциплин для студентов специальностей 6-05-0714-02 «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты», 7-07-0712-02 «Теплоэнергетика и теплотехника». В процессе изучения дисциплины студент получает знания о возможностях использования средств линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики для решения прикладных и исследовательских задач в своей предметной области.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Математика» заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания и практические умения и навыки работы со средствами матричного исчисления и геометрическими объектами, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Цели преподавания дисциплины

Сформировать у студентов современные теоретические и практические знания по математике для инженерно-технических специальностей, выработать практические навыки работы со специальными дисциплинами, освоить математический аппарат, который необходим для решения инженерных задач.

В процессе изучения дисциплины студент получает знания по аналитической геометрии, линейной и векторной алгебре, дифференциальному и интегральному исчислению, числовым и функциональным рядам, операционному исчислению, теории вероятностей и математической статистике.

Задачи изучения дисциплины:

- систематизированное и полное изложение основных понятий и методов линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики;
- освещение возможностей применения математики к решению практических задач из курсов физики, IT-дисциплин;
- развитие научного мировоззрения у студентов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать

- методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения дифференциальных уравнений;
- основы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля;
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь:

- решать математически формализованные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;
- дифференцировать и интегрировать функции, вычислять интегралы по фигуре, решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений;
- ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;
- строить математические модели физических процессов;

иметь навык

- работы с элементами линейной алгебры;
- исследования различных уравнений прямых и плоскостей;
- работы с векторами, линейными пространствами и линейными операторами;
- дифференцирования функций;
- интегрирования функций;
- исследования рядов;
- статистической обработки экспериментальных данных

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить

базовую профессиональную компетенцию:**для специальности 6-05-0714-02**

БПК-1.1 «Применять полученные знания об основных понятиях и методах линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления для решений инженерных задач в машиностроении»

для специальности 7-07-0712-02

БПК-1 «Применять знания естественнонаучных учебных дисциплин для экспериментального и теоретического изучения, анализа и решения прикладных инженерных задач»

Междисциплинарные связи

Полученные знания, умения и навыки могут быть использованы студентами при изучении дисциплины: «Математическое моделирование и методы оптимизации технологических процессов», для специальности 6-05-0714-02; «Энергетический аудит», для специальности 7-07-0712-02.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом по специальности – 648 часов.

Форма получения высшего образования – дневная. 1, 2 курс, 1, 2, 3 семестр.

Распределе- ние по семестрам	Зач. ед.	Всего аудит. часов	в т.ч. по видам занятий				Форма промежуточной аттестации
			Лек- ции	Лаб. зан.	Практ. зан.	Семин. зан.	
1 семестр	6	108	54		54		1РГР, экзамен
2 семестр	6	102	51		51		1РГР, экзамен
3 семестр	6	108	54		54		1РГР, экзамен
Итого	18	318	160		158		РГР(1,2,3), экзамен(1,2,3)

Форма получения высшего образования – заочная¹. 1 курс, 1, 2 семестр.

Распределение по семестрам	Зач. ед.	Всего аудит. часов	в т.ч. по видам занятий				Количество часов УСР	Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Лаб. зан.	Практ. зан.	Семин. зан.		
1 семестр	9	36	22		14		124	экзамен
2 семестр	9	34	14		20		124	экзамен
Итого	18	70	36		34		248	экзамен (1,2)

Форма получения высшего образования – заочная на базе ССУЗ . 1 курс, 1, 2 семестр.

Распределение по семестрам	Зач. ед.	Всего аудит. часов	в т.ч. по видам занятий				Количество часов УСР	Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Лаб. зан.	Практ. зан.	Семин. зан.		
1 семестр	9	34	14		20		126	экзамен
2 семестр	9	26	12		14		132	экзамен
Итого	18	60	26		34		258	экзамен (1,2)

¹ Для специальности 7-07-0712-02

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

№ п.п	Наименование тем	Содержание	Объем в часах
1	2	3	4
I	Элементы теории множеств и математической логики	Понятие множества. Линейные операции над множествами. Высказывания и операции над ними.	2
II	Аналитическая геометрия	Вектора. Линейные операции над векторами. Линейное пространство. Скалярное пространство. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение. Декартова система координат. Основные задачи аналитической геометрии. Уравнение линии. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Уравнения линий в ПСК.	28
III	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Определитель. Системы линейных уравнений.	22
IV	Векторная алгебра	Евклидово пространство. Линейные операторы. Собственные векторы. Квадратичные формы.	12
V	Введение в математический анализ	Действительные и комплексные числа. Числовая последовательность и её предел. Предел и непрерывность функции.	16
VI	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции, её геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной и функции заданной параметрическим образом, обратной функции и заданной неявно. Производная элементарных функций. Теоремы о среднем. Дифференциал функции. Полное исследование функции. Векторные и комплексные функции одной переменной.	28
VII	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная функции. Неопределенный и определенный интегралы. Приложения определенного интеграла.	36
VIII	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Понятие функций нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций.	16
IX	Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения первого и высшего порядков. Линейные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений. Геометрические и механические приложения дифференциальных уравнений и систем ДУ.	32
X	Операционное исчисление	Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Применение преобразования Лапласа к решению дифференциальных уравнений и систем ДУ.	18

XI	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля	Двойные и тройные интегралы. Замена переменных в кратных интегралах. Геометрические и механические приложения кратных интегралов. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Скалярные и векторные поля. Дифференциальные и интегральные характеристики векторных полей.	32
XII	Ряды	Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряд Тейлора (Маклорена). Приложения степенных рядов. Ряды Фурье.	26
XIII	Случайные события	Элементы комбинаторики. Определение и свойства вероятностей. Формула полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	24
XIV	Случайные величины	Дискретные и непрерывные одномерные случайные величины. Числовые характеристики одномерных случайных величин. Основные вероятностные модели распределения одномерных случайных величин. Дискретные и непрерывные многомерные случайные величины. Числовые характеристики многомерных случайных величин. Основные вероятностные модели распределения многомерных случайных величин.	16
XV	Математическая статистика	Основные понятия математической статистики. Основные распределения случайных величин, используемых в математической статистике. Статистическая оценка неизвестных параметров распределения. Статистическая проверка гипотез. Элементы линейного регрессионного и корреляционного анализа.	10
Итого по дисциплине			318

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма получения высшего образования – **дневная**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	МАТЕМАТИКА (648 часа)	160	158					
	1-й семестр	54	54					Экзамен, РГР
I	Элементы теории множеств и математической логики	2						Экзамен
1	Множества. Множества. Операции над множествами. Логическая символика. Логические высказывания.	2						тестирование, экзамен.
II	Аналитическая геометрия	14	14					Экзамен, РГР
2	Вектора в пространстве и на плоскости. Линейные операции над векторами. Понятие линейного пространства.	2	2					опрос, тестирование, экзамен.
3	Линейная зависимость и независимость произвольных и геометрических векторов. Размерность и базис линейного пространства. Проекция геометрического вектора на ось. Скалярное произведение векторов и его вычисление в ортонормированном базисе.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
4	Векторное произведение векторов. Понятие определителя второго и третьего порядков. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов и его вычисление в ортонормированном базисе. Декартова система координат. Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении; площадь треугольника; объём пирамиды.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Прямая на плоскости. Понятие уравнения линии и поверхности. Уравнение прямой с заданным нормальным вектором и проходящей через точку. Общее уравнение прямой. Векторно-параметрическое, параметрическое, каноническое, проходящей через две точки, в отрезках, нормальное уравнения прямых. Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом. Взаимное расположение прямых.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
6	Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости с заданным нормальным вектором и проходящей через точку. Общее уравнение плоскости и его исследование. Уравнение плоскости, проходящей через три точки и в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
7	Прямая в пространстве: векторно-параметрическое, параметрические, каноническое, проходящей через две точки и общее уравнения прямых в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
8	Кривые второго порядка. Канонический вид кривых второго порядка: эллипс, окружность, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка. Уравнения кривых в полярной системе координат и заданные параметрическим образом.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
III	Элементы линейной алгебры	10	12					Экзамен, РГР
9	Матрицы. Матрицы и линейные операции над матрицами. Умножение матриц.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
10	Определитель n -го порядка. Определение n -го порядка. Инверсия. Вычисление определителя n -го порядка. Определитель второго и третьего порядка (правило треугольника или правило Саррюса). Свойства определителя n -го порядка.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Обратная матрица. Миноры. Алгебраические дополнения. Обратная матрица (определение, теорема существования и единственности). Ранг матрицы. Свойства и методы определения ранга матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (задачи, приводящие к системам алгебраических уравнений); решение, совместность систем.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
12	Системы линейных алгебраических уравнений с невырожденной матрицей. Решение систем матричным методом и Гаусса, по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
13	Системы линейных алгебраических уравнений. Решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Однородные системы: свойства и структура их решений.	2	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
IV	Векторная алгебра	6	6					Экзамен, РГР
14	Евклидово пространство. Линейное (векторное) и векторное пространство. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому. Линейный оператор векторного пространства и операции над ними. Матрица линейного оператора и её преобразование при переходе от одного базиса к другому. Собственные векторы и значения линейного оператора.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
15	Квадратичные формы. Квадратичная форма и её матрица. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Исследование кривых и поверхностей второго порядка.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
V	Введение в математический анализ	8	8					Экзамен, РГР
16	Комплексные числа. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел, арифметические действия над ними. Многочлены и уравнения. Основная теорема алгебры.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Числовая последовательность и её предел. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Правила предельного перехода. Замечательные пределы.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
18	Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных в точке функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность элементарных функций.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
VI	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	14	14					Экзамен, РГР
19	Производная функции. Производная функции, её механический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
20	Производная функции. Дифференцирование элементарных функций. Производная сложной, обратной, заданной неявно и параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
21	Дифференциал функции. Производные и дифференциал высшего порядка. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
22	Исследование функций с помощью производных. Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условия монотонности функции. Локальный экстремум. Необходимое и достаточные условия экстремума. Абсолютные экстремумы.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	Исследование функций с помощью производных. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Достаточное условие существования точек перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Дифференцирование вектор-функций.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
	2-й семестр	36	36					Экзамен, РГР
VII	Интегральное исчисление функции одной переменной	18	18					Экзамен, РГР
24	Неопределенный интеграл. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замены переменной, формула интегрирования по частям.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
25	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших рациональных дробей. Методы интегрирования произвольных рациональных дробей.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
26	Интегрирование тригонометрических выражений и иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических выражений вида: $R(\sin x; \cos x)$, где R – рациональная функция от функций указанных в скобках; $R(\sin x; \cos x)$, удовлетворяющая условию $R(-\sin x; -\cos x) = R(\sin x; \cos x)$; $\sin^n x \cdot \cos^m x$; $\sin mx \cdot \cos nx$, $\sin mx \cdot \sin nx$ или $\cos mx \cdot \cos nx$. Интегрирование иррациональных выражений вида: $R\left(x, \sqrt[n_1]{x^{m_1}}, \sqrt[n_2]{x^{m_2}}, \dots, \sqrt[n_k]{x^{m_k}}\right)$ или $R\left(x, \sqrt[n_1]{\frac{ax+b}{cx+d}}, \dots, \sqrt[n_k]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right)$; $R\left(x, \sqrt{a^2-x^2}\right)$; $R\left(x, \sqrt{x^2-a^2}\right)$; $R\left(x, \sqrt{a^2+x^2}\right)$; $R\left(x, \sqrt{ax^2+bx+c}\right)$; $x^m \cdot (a+b \cdot x^n)$.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: площадь криволинейной трапеции, длина пути. Определение определенного интеграла. Условия интегрируемости функции. Свойства. Методы интегрирования определенного интеграла. Определенный интеграл с верхним пределом интегрирования. Связь определенного и неопределенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
28	Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуги кривой, объемов тел и площадей поверхностей тел вращения	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
29	Механические приложения определенного интеграла. Длина пути. Работа переменной силы. Сила давления жидкости. Статические моменты, моменты инерции и координаты центра масс плоской линии. Статические моменты, моменты инерции и координаты центра масс плоской фигуры.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
VIII	Дифференциальное исчисление ФНП.	8	8					Экзамен, РГР
30	Функции нескольких переменных. Арифметическое точечное пространство $\mathbb{R}^n$ (определение, область определения, расстояние между двумя точками, окрестность). Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функций нескольких переменных. Частные и полные приращения функции. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	Функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции и его применение к приближенным вычислениям. Дифференцирование сложной функции и функции, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высшего порядка.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
32	Исследование функций нескольких переменных. Формула Тейлора для функций двух переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции двух переменных. Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
IX	Дифференциальные уравнения	16	16					Экзамен, РГР
33	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений. Основные понятия и определения. Метод изоклин. Теорема существования и единственности задачи Коши. ДУ с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к ним. Линейные ДУ и уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
34	Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Общие понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка: $y^{(n)} = f(x)$; $F(x; y^{(k)}; y^{(k+1)}; \dots; y^{(n)}) = 0$; $F(y; y'; y''; \dots; y^{(n)}) = 0$.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
35	Линейные однородные ДУ высшего порядка. Линейные однородные ДУ высшего порядка. Теорема существования и единственности задачи Коши. Однородные линейные ДУ высшего порядка, свойства и структура их решений. Линейная зависимость и линейная независимость системы решений. Определитель Вронского. Линейные ДУ высшего порядка с постоянными коэффициентами.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Решение неоднородных уравнений методом вариации произвольной постоянной (метод Лагранжа) и специальной правой частью.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
37	Линейные нормальные системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы и структура их решения. Системы однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы НЛДУ с постоянными коэффициентами (метод вариации произвольных постоянных и с помощью характеристического уравнения).	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
X	Операционное исчисление	9	9					Экзамен, РГР
38	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Свойства преобразования Лапласа.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
39	Операционное исчисление. Применение преобразования Лапласа к решению ДУ и систем ДУ. Применение интеграла Дюамеля к решению дифференциальных уравнений.	5	5					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
	3-й семестр	54	54					Экзамен, РГР
XI	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля.	14	18					Экзамен, РГР
40	Кратные интегралы. Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов: задача об объеме цилиндрида, задача о массе неоднородного тела. Определения и свойства кратных интегралов. Вычисление кратных интегралов в декартовой системе координат. Замена переменных в кратных интегралах. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.	6	8					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
41	Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го рода. Криволинейный и поверхностный интеграл первого рода, определение, свойства и методы вычисления.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	Элементы векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики. Векторные поля. Криволинейный и поверхностный интеграл второго рода, определение, свойства и методы вычисления.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
43	Характеристики векторных полей. Дивергенция, ротор, поток и циркуляция векторного поля. Операторы Гамильтона и Лапласа. Теорема Остроградского-Гаусса. Теорема Стокса. Формула Грина. Потенциальные поля. Необходимые и достаточные условия независимости криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Соленоидальные и гармонические поля.	4	6					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XII	Ряды	12	14					Экзамен, РГР
44	Числовые ряды. Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Сходимость числового ряда. Примеры сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости степенного ряда. Достаточный признак расходимости. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости рядов с положительными членами. Признаки сравнения рядов. Предельный признак Даламбера. Признаки Коши. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.	6	6					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
45	Функциональные ряды. Интервал и область сходимости функционального ряда. Степенной ряд. Теорема Абеля и следствие из неё. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенной ряд. Теорема о разложении функции в степенной ряд. Ряд Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие разложения функции в степенной ряд. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Применение степенных рядов.	4	6					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	Ряды Фурье. Периодические функции. Понятие числового периодического ряда. Ортогональные системы тригонометрических функций. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд Фурье. Сходимость тригонометрического ряда. Сходимость тригонометрического ряда, его дифференцируемость. Теорема о разложении периодической функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на промежутке $(0;l)$. Формула Фурье. Формула Фурье. Интеграл Фурье. Косинус и синус преобразование Фурье. Преобразование Фурье.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XIII	Случайные события	12	12					Экзамен, РГР
47	Пространство элементарных событий. Вероятностный эксперимент. Предмет и задачи теории вероятностей. Формулы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности и основные правила ее вычисления. Определение вероятности, как функции множества. Классическое, геометрическое и статистические определения вероятности.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
48	Независимые и зависимые события. Свойства вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
49	Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Биномиальный закон распределения. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Предельные теоремы в схеме Бернулли: распределение Пуассона, локальная теорема Муавра-Лапласа и интегральная теорема Лапласа. Закон больших чисел в схеме Бернулли.	4	4					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
XIV	Случайные величины	10	6					Экзамен, РГР
50	Случайные величины. Случайная величина, как функция на пространстве элементарных исходов. Функция распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
51	Числовые характеристики одномерных случайных величин. Характеристики, описывающие центр распределения случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана. Их свойства. Характеристики, описывающие рассеивание случайной величины: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Их свойства. Начальные и центральные моменты k – го порядка.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
52	Основные вероятностные модели распределения случайных величин. Одноточечное (вырожденное) распределение. Распределение Бернулли (двухточечное). Биномиальное распределение. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона. Равномерное, показательное (экспоненциальное) и нормальное распределения. Многомерные случайные величины и их характеристики.	6	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XV	Математическая статистика	6	4					экзамен.
53	Основные понятия математической статистики. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма.	2	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
54	Основные распределения случайных величин. Статистическая оценка неизвестных параметров распределения. Гамма-функция. Распределение χ^2 . Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Классификация точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.	4	2					фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

Форма получения высшего образования – заочная

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	МАТЕМАТИКА (648 часа)	36	34				248	
	1-й семестр	22	14				124	Экзамен
I	Элементы теории множеств и математической логики						2	Экзамен
1	Множества. Множества. Операции над множествами. Логическая символика. Логические высказывания.						2	тестирование, экзамен.
II	Аналитическая геометрия	6					22	Экзамен
2	Вектора в пространстве и на плоскости. Линейные операции над векторами. Понятие линейного пространства.						4	опрос, тестирование, экзамен.
3	Линейная зависимость и независимость произвольных и геометрических векторов. Размерность и базис линейного пространства. Проекция геометрического вектора на ось. Скалярное произведение векторов и его вычисление в ортонормированном базисе.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
4	Векторное произведение векторов. Понятие определителя второго и третьего порядков. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов и его вычисление в ортонормированном базисе. Декартова система координат. Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении; площадь треугольника; объём пирамиды.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Прямая на плоскости. Понятие уравнения линии и поверхности. Уравнение прямой с заданным нормальным вектором и проходящей через точку. Общее уравнение прямой. Векторно-параметрическое, параметрическое, каноническое, проходящей через две точки, в отрезках, нормальное уравнения прямых. Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом. Взаимное расположение прямых.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
6	Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости с заданным нормальным вектором и проходящей через точку. Общее уравнение плоскости и его исследование. Уравнение плоскости, проходящей через три точки и в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
7	Прямая в пространстве: векторно-параметрическое, параметрические, каноническое, проходящей через две точки и общее уравнения прямых в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
8	Кривые второго порядка. Канонический вид кривых второго порядка: эллипс, окружность, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка. Уравнения кривых в полярной системе координат и заданные параметрическим образом.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
III	Элементы линейной алгебры	4	2				16	Экзамен
9	Матрицы. Матрицы и линейные операции над матрицами. Умножение матриц.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
10	Определитель n -го порядка. Определение n -го порядка. Инверсия. Вычисление определителя n -го порядка. Определитель второго и третьего порядка (правило треугольника или правило Саррюса). Свойства определителя n -го порядка.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Обратная матрица. Миноры. Алгебраические дополнения. Обратная матрица (определение, теорема существования и единственности). Ранг матрицы. Свойства и методы определения ранга матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (задачи, приводящие к системам алгебраических уравнений); решение, совместность систем.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
12	Системы линейных алгебраических уравнений с невырожденной матрицей. Решение систем матричным методом и Гаусса, по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
13	Системы линейных алгебраических уравнений. Решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Однородные системы: свойства и структура их решений.						6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
IV	Векторная алгебра						12	Экзамен
14	Евклидово пространство. Линейное (векторное) и векторное пространство. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому. Линейный оператор векторного пространства и операции над ними. Матрица линейного оператора и её преобразование при переходе от одного базиса к другому. Собственные векторы и значения линейного оператора.						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
15	Квадратичные формы. Квадратичная форма и её матрица. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Исследование кривых и поверхностей второго порядка.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
V	Введение в математический анализ	4	2				10	Экзамен.
16	Комплексные числа. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел, арифметические действия над ними. Многочлены и уравнения. Основная теорема алгебры.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Числовая последовательность и её предел. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Правила предельного перехода. Замечательные пределы.	2	2				4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
18	Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных в точке функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность элементарных функций.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
VI	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	4	2				22	Экзамен
19	Производная функции. Производная функции, её механический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования.	1					3	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
20	Производная функции. Дифференцирование элементарных функций. Производная сложной, обратной, заданной неявно и параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование.	1					3	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
21	Дифференциал функции. Производные и дифференциал высшего порядка. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя.						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
22	Исследование функций с помощью производных. Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условия монотонности функции. Локальный экстремум. Необходимое и достаточные условия экстремума. Абсолютные экстремумы.	1	1				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	Исследование функций с помощью производных. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Достаточное условие существования точек перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Дифференцирование вектор-функций.	1	1				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
VII	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	6				28	Экзамен
24	Неопределенный интеграл. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замены переменной, формула интегрирования по частям.	2					6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
25	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших рациональных дробей. Методы интегрирования произвольных рациональных дробей.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
26	Интегрирование тригонометрических выражений и иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических выражений вида: $R(\sin x; \cos x)$, где R – рациональная функция от функций указанных в скобках; $R(\sin x; \cos x)$, удовлетворяющая условию $R(-\sin x; -\cos x) = R(\sin x; \cos x)$; $\sin^n x \cdot \cos^m x$; $\sin mx \cdot \cos nx$, $\sin mx \cdot \sin nx$ или $\cos mx \cdot \cos nx$. Интегрирование иррациональных выражений вида: $R\left(x, \sqrt[n_1]{x^{m_1}}, \sqrt[n_2]{x^{m_2}}, \dots, \sqrt[n_k]{x^{m_k}}\right)$ или $R\left(x, \sqrt[n_1]{\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{m_1}}, \dots, \sqrt[n_k]{\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{m_k}}\right)$; $R\left(x, \sqrt{a^2 - x^2}\right)$; $R\left(x, \sqrt{x^2 - a^2}\right)$; $R\left(x, \sqrt{a^2 + x^2}\right)$; $R\left(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}\right)$; $x^m \cdot (a + b \cdot x^n)$.						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: площадь криволинейной трапеции, длина пути. Определение определенного интеграла. Условия интегрируемости функции. Свойства. Методы интегрирования определенного интеграла. Определенный интеграл с верхним пределом интегрирования. Связь определенного и неопределенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
28	Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуги кривой, объемов тел и площадей поверхностей тел вращения.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
29	Механические приложения определенного интеграла. Длина пути. Работа переменной силы. Сила давления жидкости. Статические моменты, моменты инерции и координаты центра масс плоской линии. Статические моменты, моменты инерции и координаты центра масс плоской фигуры.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
VIII	Дифференциальное исчисление ФНП.	2	2				12	Экзамен
30	Функции нескольких переменных. Арифметическое точечное пространство $\mathbb{R}^n$ (определение, область определения, расстояние между двумя точками, окрестность). Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функций нескольких переменных. Частные и полные приращения функции. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	Функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции и его применение к приближенным вычислениям. Дифференцирование сложной функции и функции, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высшего порядка.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
32	Исследование функций нескольких переменных. Формула Тейлора для функций двух переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции двух переменных. Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
	2-й семестр	14	20				124	Экзамен
IX	Дифференциальные уравнения	4	4				24	Экзамен
33	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений. Основные понятия и определения. Метод изоклин. Теорема существования и единственности задачи Коши. ДУ с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к ним. Линейные ДУ и уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.	2					6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
34	Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Общие понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка: $y^{(n)} = f(x)$; $F(x; y^{(k)}; y^{(k+1)}; \dots; y^{(n)}) = 0$; $F(y; y'; y''; \dots; y^{(n)}) = 0$.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
35	Линейные однородные ДУ высшего порядка. Линейные однородные ДУ высшего порядка. Теорема существования и единственности задачи Коши. Однородные линейные ДУ высшего порядка, свойства и структура их решений. Линейная зависимость и линейная независимость системы решений. Определитель Вронского. Линейные ДУ- n .	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Решение неоднородных уравнений методом вариации произвольной постоянной (метод Лагранжа) и специальной правой частью.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
37	Линейные нормальные системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы и структура их решения. Системы однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы НЛДУ с постоянными коэффициентами (метод вариации произвольных постоянных и с помощью характеристического уравнения).						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
X	Операционное исчисление						18	Экзамен
38	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Свойства преобразования Лапласа.						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
39	Операционное исчисление. Применение преобразования Лапласа к решению ДУ и систем ДУ. Применение интеграла Дюамеля к решению дифференциальных уравнений.						10	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XI	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля.	2	2				28	Экзамен
40	Кратные интегралы. Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов: задача об объеме цилиндрида, задача о массе неоднородного тела. Определения и свойства кратных интегралов. Вычисление кратных интегралов в декартовой системе координат. Замена переменных в кратных интегралах. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.	2	2				10	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
41	Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го рода. Криволинейный и поверхностный интеграл первого рода, определение, свойства и методы вычисления.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	Элементы векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики. Векторные поля. Криволинейный и поверхностный интеграл второго рода, определение, свойства и методы вычисления.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
43	Характеристики векторных полей. Дивергенция, ротор, поток и циркуляция векторного поля. Операторы Гамильтона и Лапласа. Теорема Остроградского-Гаусса. Теорема Стокса. Формула Грина. Потенциальные поля. Необходимые и достаточные условия независимости криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Соленоидальные и гармонические поля.						10	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XII	Ряды	2	4				20	Экзамен
44	Числовые ряды. Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Сходимость числового ряда. Примеры сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости степенного ряда. Достаточный признак расходимости. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости рядов с положительными членами. Признаки сравнения рядов. Предельный признак Даламбера. Признаки Коши. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.	2	2				8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
45	Функциональные ряды. Интервал и область сходимости функционального ряда. Степенной ряд. Теорема Абеля и следствие из неё. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенной ряд. Теорема о разложении функции в степенной ряд. Ряд Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие разложения функции в степенной ряд. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Применение степенных рядов.		2				8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	Ряды Фурье. Периодические функции. Понятие числового периодического ряда. Ортогональные системы тригонометрических функций. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд Фурье. Сходимость тригонометрического ряда. Сходимость тригонометрического ряда, его дифференцируемость. Теорема о разложении периодической функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на промежутке $(0;l)$. Формула Фурье. Формула Фурье. Интеграл Фурье. Косинус и синус преобразование Фурье. Преобразование Фурье.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XIII	Случайные события	2	6				16	экзамен.
47	Пространство элементарных событий. Вероятностный эксперимент. Предмет и задачи теории вероятностей. Формулы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности и основные правила ее вычисления. Определение вероятности, как функции множества. Классическое, геометрическое и статистические определения вероятности.	2	2				4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
48	Независимые и зависимые события. Свойства вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
49	Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Биномиальный закон распределения. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Предельные теоремы в схеме Бернулли: распределение Пуассона, локальная теорема Муавра-Лапласа и интегральная теорема Лапласа. Закон больших чисел в схеме Бернулли.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
XIV	Случайные величины	2	4				10	экзамен.
50	Случайные величины. Случайная величина, как функция на пространстве элементарных исходов. Функция распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
51	Числовые характеристики одномерных случайных величин. Характеристики, описывающие центр распределения случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана. Их свойства. Характеристики, описывающие рассеивание случайной величины: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Их свойства. Начальные и центральные моменты k – го порядка.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
52	Основные вероятностные модели распределения случайных величин. Одноточечное (вырожденное) распределение. Распределение Бернулли (двухточечное). Биномиальное распределение. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона. Равномерное, показательное (экспоненциальное) и нормальное распределения. Многомерные случайные величины и их характеристики.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XV	Математическая статистика	2					8	экзамен.
53	Основные понятия математической статистики. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма	1					3	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
54	Основные распределения случайных величин. Статистическая оценка неизвестных параметров распределения. Гамма-функция. Распределение χ^2 . Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Классификация точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.	1					5	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

Форма получения высшего образования – заочная на базе ССУЗ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	МАТЕМАТИКА (648 часа)	26	34				258	
	1-й семестр	14	20				126	Экзамен
I	Элементы теории множеств и математической логики						2	Экзамен
1	Множества. Множества. Операции над множествами. Логическая символика. Логические высказывания.						2	тестирование, экзамен.
II	Аналитическая геометрия	2	4				22	Экзамен
2	Вектора в пространстве и на плоскости. Линейные операции над векторами. Понятие линейного пространства.						4	опрос, тестирование, экзамен.
3	Линейная зависимость и независимость произвольных и геометрических векторов. Размерность и базис линейного пространства. Проекция геометрического вектора на ось. Скалярное произведение векторов и его вычисление в ортонормированном базисе.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
4	Векторное произведение векторов. Понятие определителя второго и третьего порядков. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов и его вычисление в ортонормированном базисе. Декартова система координат. Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении; площадь треугольника; объём пирамиды.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Прямая на плоскости. Понятие уравнения линии и поверхности. Уравнение прямой с заданным нормальным вектором и проходящей через точку. Общее уравнение прямой. Векторно-параметрическое, параметрическое, каноническое, проходящей через две точки, в отрезках, нормальное уравнения прямых. Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом. Взаимное расположение прямых.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
6	Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости с заданным нормальным вектором и проходящей через точку. Общее уравнение плоскости и его исследование. Уравнение плоскости, проходящей через три точки и в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
7	Прямая в пространстве: векторно-параметрическое, параметрические, каноническое, проходящей через две точки и общее уравнения прямых в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
8	Кривые второго порядка. Канонический вид кривых второго порядка: эллипс, окружность, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка. Уравнения кривых в полярной системе координат и заданные параметрическим образом.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
III	Элементы линейной алгебры	4	2				16	Экзамен
9	Матрицы. Матрицы и линейные операции над матрицами. Умножение матриц.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
10	Определитель n -го порядка. Определение n -го порядка. Инверсия. Вычисление определителя n -го порядка. Определитель второго и третьего порядка (правило треугольника или правило Саррюса). Свойства определителя n -го порядка.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Обратная матрица. Миноры. Алгебраические дополнения. Обратная матрица (определение, теорема существования и единственности). Ранг матрицы. Свойства и методы определения ранга матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (задачи, приводящие к системам алгебраических уравнений); решение, совместность систем.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
12	Системы линейных алгебраических уравнений с невырожденной матрицей. Решение систем матричным методом и Гаусса, по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
13	Системы линейных алгебраических уравнений. Решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Однородные системы: свойства и структура их решений.						6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
IV	Векторная алгебра						12	Экзамен
14	Евклидово пространство. Линейное (векторное) и векторное пространство. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому. Линейный оператор векторного пространства и операции над ними. Матрица линейного оператора и её преобразование при переходе от одного базиса к другому. Собственные векторы и значения линейного оператора.						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
15	Квадратичные формы. Квадратичная форма и её матрица. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Исследование кривых и поверхностей второго порядка.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
V	Введение в математический анализ	2	2				12	Экзамен.
16	Комплексные числа. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел, арифметические действия над ними. Многочлены и уравнения. Основная теорема алгебры.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Числовая последовательность и её предел. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Правила предельного перехода. Замечательные пределы.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
18	Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных в точке функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность элементарных функций.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
VI	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	2	4				22	Экзамен
19	Производная функции. Производная функции, её механический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования.	1					3	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
20	Производная функции. Дифференцирование элементарных функций. Производная сложной, обратной, заданной неявно и параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование.	1					3	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
21	Дифференциал функции. Производные и дифференциал высшего порядка. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя.						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
22	Исследование функций с помощью производных. Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условия монотонности функции. Локальный экстремум. Необходимое и достаточные условия экстремума. Абсолютные экстремумы.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	Исследование функций с помощью производных. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Достаточное условие существования точек перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Дифференцирование вектор-функций.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
VII	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	6				28	Экзамен
24	Неопределенный интеграл. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замены переменной, формула интегрирования по частям.	2					6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
25	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших рациональных дробей. Методы интегрирования произвольных рациональных дробей.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
26	Интегрирование тригонометрических выражений и иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических выражений вида: $R(\sin x; \cos x)$, где R – рациональная функция от функций указанных в скобках; $R(\sin x; \cos x)$, удовлетворяющая условию $R(-\sin x; -\cos x) = R(\sin x; \cos x)$; $\sin^n x \cdot \cos^m x$; $\sin mx \cdot \cos nx$, $\sin mx \cdot \sin nx$ или $\cos mx \cdot \cos nx$. Интегрирование иррациональных выражений вида: $R\left(x, \sqrt[n_1]{x^{m_1}}, \sqrt[n_2]{x^{m_2}}, \dots, \sqrt[n_k]{x^{m_k}}\right)$ или $R\left(x, \sqrt[n_1]{\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{m_1}}, \dots, \sqrt[n_k]{\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{m_k}}\right)$; $R\left(x, \sqrt{a^2 - x^2}\right)$; $R\left(x, \sqrt{x^2 - a^2}\right)$; $R\left(x, \sqrt{a^2 + x^2}\right)$; $R\left(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}\right)$; $x^m \cdot (a + b \cdot x^n)$.						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: площадь криволинейной трапеции, длина пути. Определение определенного интеграла. Условия интегрируемости функции. Свойства. Методы интегрирования определенного интеграла. Определенный интеграл с верхним пределом интегрирования. Связь определенного и неопределенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
28	Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуги кривой, объемов тел и площадей поверхностей тел вращения.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
29	Механические приложения определенного интеграла. Длина пути. Работа переменной силы. Сила давления жидкости. Статические моменты, моменты инерции и координаты центра масс плоской линии. Статические моменты, моменты инерции и координаты центра масс плоской фигуры.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
VIII	Дифференциальное исчисление ФНП.	2	2				12	Экзамен
30	Функции нескольких переменных. Арифметическое точечное пространство $\mathbb{R}^n$ (определение, область определения, расстояние между двумя точками, окрестность). Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функций нескольких переменных. Частные и полные приращения функции. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	Функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции и его применение к приближенным вычислениям. Дифференцирование сложной функции и функции, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высшего порядка.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
32	Исследование функций нескольких переменных. Формула Тейлора для функций двух переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции двух переменных. Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
	2-й семестр	12	14				132	Экзамен
IX	Дифференциальные уравнения	2	4				26	Экзамен
33	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений. Основные понятия и определения. Метод изоклин. Теорема существования и единственности задачи Коши. ДУ с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к ним. Линейные ДУ и уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.	2					6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
34	Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Общие понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка: $y^{(n)} = f(x)$; $F(x; y^{(k)}; y^{(k+1)}; \dots; y^{(n)}) = 0$; $F(y; y'; y''; \dots; y^{(n)}) = 0$.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
35	Линейные однородные ДУ высшего порядка. Линейные однородные ДУ высшего порядка. Теорема существования и единственности задачи Коши. Однородные линейные ДУ высшего порядка, свойства и структура их решений. Линейная зависимость и линейная независимость системы решений. Определитель Вронского. Линейные ДУ- n .						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Решение неоднородных уравнений методом вариации произвольной постоянной (метод Лагранжа) и специальной правой частью.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
37	Линейные нормальные системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы и структура их решения. Системы однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы НЛДУ с постоянными коэффициентами (метод вариации произвольных постоянных и с помощью характеристического уравнения).						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
X	Операционное исчисление						18	Экзамен
38	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Свойства преобразования Лапласа.						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
39	Операционное исчисление. Применение преобразования Лапласа к решению ДУ и систем ДУ. Применение интеграла Дюамеля к решению дифференциальных уравнений.						10	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XI	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля.	2	2				28	Экзамен
40	Кратные интегралы. Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов: задача об объеме цилиндрида, задача о массе неоднородного тела. Определения и свойства кратных интегралов. Вычисление кратных интегралов в декартовой системе координат. Замена переменных в кратных интегралах. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.	2	2				10	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
41	Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го рода. Криволинейный и поверхностный интеграл первого рода, определение, свойства и методы вычисления.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	Элементы векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики. Векторные поля. Криволинейный и поверхностный интеграл второго рода, определение, свойства и методы вычисления.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
43	Характеристики векторных полей. Дивергенция, ротор, поток и циркуляция векторного поля. Операторы Гамильтона и Лапласа. Теорема Остроградского-Гаусса. Теорема Стокса. Формула Грина. Потенциальные поля. Необходимые и достаточные условия независимости криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Соленоидальные и гармонические поля.						10	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XII	Ряды	2	2				22	Экзамен
44	Числовые ряды. Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Сходимость числового ряда. Примеры сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости степенного ряда. Достаточный признак расходимости. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости рядов с положительными членами. Признаки сравнения рядов. Предельный признак Даламбера. Признаки Коши. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.	2					10	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
45	Функциональные ряды. Интервал и область сходимости функционального ряда. Степенной ряд. Теорема Абеля и следствие из неё. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенной ряд. Теорема о разложении функции в степенной ряд. Ряд Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие разложения функции в степенной ряд. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Применение степенных рядов.		2				8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	Ряды Фурье. Периодические функции. Понятие числового периодического ряда. Ортогональные системы тригонометрических функций. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд Фурье. Сходимость тригонометрического ряда. Сходимость тригонометрического ряда, его дифференцируемость. Теорема о разложении периодической функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на промежутке $(0;l)$. Формула Фурье. Формула Фурье. Интеграл Фурье. Косинус и синус преобразование Фурье. Преобразование Фурье.						4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XIII	Случайные события	2	4				18	экзамен.
47	Пространство элементарных событий. Вероятностный эксперимент. Предмет и задачи теории вероятностей. Формулы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности и основные правила ее вычисления. Определение вероятности, как функции множества. Классическое, геометрическое и статистические определения вероятности.	2					6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
48	Независимые и зависимые события. Свойства вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
49	Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Биномиальный закон распределения. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Предельные теоремы в схеме Бернулли: распределение Пуассона, локальная теорема Муавра-Лапласа и интегральная теорема Лапласа. Закон больших чисел в схеме Бернулли.		2				6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
XIV	Случайные величины	2	2				12	экзамен.
50	Случайные величины. Случайная величина, как функция на пространстве элементарных исходов. Функция распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей.	2					2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
51	Числовые характеристики одномерных случайных величин. Характеристики, описывающие центр распределения случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана. Их свойства. Характеристики, описывающие рассеивание случайной величины: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Их свойства. Начальные и центральные моменты k – го порядка.		2				2	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
52	Основные вероятностные модели распределения случайных величин. Одноточечное (вырожденное) распределение. Распределение Бернулли (двухточечное). Биномиальное распределение. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона. Равномерное, показательное (экспоненциальное) и нормальное распределения. Многомерные случайные величины и их характеристики.						8	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
XV	Математическая статистика	2					8	экзамен.
53	Основные понятия математической статистики. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма.	1					3	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.
54	Основные распределения случайных величин. Статистическая оценка неизвестных параметров распределения. Гамма-функция. Распределение χ^2 . Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Классификация точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.	1					5	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

№№ пп	Название учебников и учебных пособий, год издания	Количество эк- земпляров в библиотеке
1	2	3
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1	Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебник для вузов / Д. С. Алексеев, О. В. Щекочихин. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 176 с.	1
2	Альсевич, Л. А. Математический анализ. Последовательности, функции, интегралы. Практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по математическим, физическим и экономическим специальностям / Л. А. Альсевич, С. Г. Красовский. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 471 с.	2
3	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Введение в анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной : пособие для всех специальностей, закрепленных за УМО / В. В. Цегельник [и др.] ; Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники", Факультет компьютерных систем и сетей, Кафедра высшей математики. – Минск : БГУИР, 2017. – 197 с.	1
4	Белько, И. В. Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Менеджмент" / И. В. Белько, Е. А. Криштапович, И. М. Морозова. – Минск : РИВШ, 2022. – 199 с.	2
5	Березкина, Н. С. Математика для инженеров: примеры и задачи : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям : в 4 ч. Ч. 3 / Н. С. Березкина, Е. А. Ровба ; УО «ГрГУ им. Я. Купалы», Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под ред. Е. А. Ровбы. – Минск : РИВШ, 2019. – 371 с.	2
6	Березкина, Н. С. Математика для инженеров: примеры и задачи : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям : в 4 ч. Ч. 4 / Н. С. Березкина, С. А. Минюк, Е. А. Наумович, Е. А. Ровба ; УО "ГрГУ им. Я. Купалы", Факультет математики и информатики. – Минск : РИВШ, 2020. – 357 с.	2
7	Математика для инженеров: примеры и задачи : учебное пособие для студентов учреждения высшего образования по техническим специальностям : в 4 ч. Ч. 1 / Н. С. Березкина [и др.] ; УО "ГрГУ им. Я. Купалы" ; под ред. Е. А. Ровба. – Минск : РИВШ, 2019. – 411 с.	2
8	Ровба, Е. А. Математика для инженеров: примеры и задачи : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям : в 4 ч. Ч. 2 / Е. А. Ровба, Н. С. Березкина ; УО "ГрГУ им. Я. Купалы", Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под ред. Е. А. Ровбы. – Минск : РИВШ, 2019. – 386 с.	2
9	Шилинец, В. А. Практикум по высшей математике : учебно-методическое пособие : в 4-х частях. Ч. 1 / В. А. Шилинец, П. И. Кибалко, В. В. Подгорная ; Учреждение образования Федерации проф-	1

	союзов Беларуси "Международный университет "МИТСО". – Минск : МИТСО, 2017. – 135 с. – 1 экз.	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
10	Гусак, А. А., Бричикова А. Е. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов. – Минск : ТетраСистемс, 2012. – 208 с.	1
11	Жевняк, Р. М., Карпук А. А. Высшая математика. Часть I. – Минск : Вышэйшая школа, 1984. – 222 с.	188
12	Жевняк, Р. М., Карпук А. А. Высшая математика. Часть II. – Минск : Вышэйшая школа, 1985. – 222 с.	291
13	Жевняк, Р. М., Карпук А. А. Высшая математика. Часть III. – Минск : Вышэйшая школа, 1985. – 208 с.	301
14	Жевняк, Р. М., Карпук А. А. Высшая математика. Часть IV. – Минск : Вышэйшая школа, 1987. – 240 с.	331
15	Жевняк, Р. М., Карпук А. А. Высшая математика. Часть V. – Минск : Вышэйшая школа, 1988. – 253 с.	364
16	Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа : учебник для вузов. Т. 1 / Л. Д. Кудрявцев. – Москва : Высшая школа, 1981. – 687 с. : ил. – Имен. указ. – Предм. указ.	12
17	Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа : учебник для вузов. Т. 2 / Л. Д. Кудрявцев. – Москва : Высшая школа, 1981. – 584 с. : ил. – Имен. указ. – Предм. указ.	26
18	Руководство к решению задач по высшей математике : учебное пособие для втузов : в 2-х ч. Ч. 1 / Е. И. Гурский [и др.] ; под общ. ред. Е. И. Гурского. – Минск : Вышэйшая школа, 1989. – 349 с. : ил.	188
19	Руководство к решению задач по высшей математике : учебное пособие для втузов : в 2-х ч. Ч. 2 / Е. И. Гурский [и др.] ; под общ. ред. Е. И. Гурского. – Минск : Вышэйшая школа, 1990. – 400 с.	205
20	Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие для студентов технических спец. вузов : в 4-х ч. Ч. 1 : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А. П. Рябушко [и др.] ; под ред. А. П. Рябушко. – 5-е изд. – Минск : Вышэйшая школа, 2009. – 304 с.	69
21	Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие для студентов технических спец. вузов : в 4-х частях. Ч. 2 : Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / А. П. Рябушко [и др.] ; под ред. А. П. Рябушко. – 4-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2009. – 396 с.	25
22	Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие для студентов технических спец. вузов : в 4-х ч. Ч. 3 : Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / А. П. Рябушко [и др.] ; под ред. А. П. Рябушко. – 5-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2009. – 367 с.	41

1	2	3
23	Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие для студентов технических спец. учреждений, обеспечивающих получение высшего образования : в 4-х ч. Ч. 4 : Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А. П. Рябушко. – 4-е изд. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 336 с.	16
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
1	2	3
24	Высшая математика. Задания для выполнения типовых расчетов для студентов второго курса механико-технологических специальностей / УО "ВГТУ" ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – Витебск, 2011. – 68 с.: ил. + Прил. - Лит. – Имеется электронный аналог.	185
25	Высшая математика : задания для выполнения типовых расчетов для студентов первого курса механико-технологических спец. / УО "ВГТУ" ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – Витебск, 2010. – 71 с. – Спис. лит. – Имеется электронный аналог.	180
26	Высшая математика : методические указания и контрольные задания для студентов механико-технологических спец. Раздел : Кривые второго порядка / УО "ВГТУ" ; сост.: А. П. Дмитриев, Ю. В. Белезяк. – Витебск : УО "ВГТУ", 2005. – 34 с. : рис. – Спис. лит.	32
27	Высшая математика : методические указания и контрольные задания для студентов спец. 1-53 01 01, 1-36 01 04 заочной формы обучения : Теория поля / УО "ВГТУ" ; сост. Ю. В. Трубников [и др.]. – Витебск, 2005. – 54 с. : рис. – Спис. лит.	3
28	Высшая математика : методические указания к решению задач по курсам "Элементы теории поля" и "Операционное исчисление" для студентов заочной формы обучения / УО "ВГТУ" ; сост. В. С. Денисов [и др.]. – Витебск, 2006. – 35 с.: рис. + Прил. – Спис. лит.	90
29	Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : методические указания к практическим занятиям для студентов первого курса экономических спец. / УО "ВГТУ" ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – Витебск, 2012. – 89 с. – Лит. – Имеется электронный аналог.	112
30	Математика. Аналитическая геометрия. Линейная и векторная алгебра : методические указания к практическим занятиям для студентов первого курса специальностей 1-40 05 01-01 "Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)", 1-36 01 01 "Технология машиностроения", 1-53 01 01-01 "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)" / ВГТУ ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – Витебск, 2017. – 103 с. – Имеется электронный аналог.	92

1	2	3
31	Математика. Аналитическая геометрия. Линейная и векторная алгебра : методические указания к практическим занятиям для студентов первого курса специальностей 1-40 05 01-01 "Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)", 1-36 01 01 "Технология машиностроения", 1-53 01 01-01 "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)" / ВГТУ ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – 2-е изд., стер. – Витебск, 2019. – 103 с.	93
32	Математика. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление : практикум для студентов первого курса специальностей 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)», 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» / УО «ВГТУ» ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – Витебск, 2019. – 101 с.	185
33	Математика. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных : практикум : для студентов первого курса специальностей 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)», 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)», 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» / УО «ВГТУ» ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – Витебск, 2019. – 98 с.	64
34	Математика. Кратные интегралы. Элементы теории поля. Ряды : практикум для студентов второго курса специальностей 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)», 1-28 01 01 «Экономика электронного бизнеса», 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» / УО «ВГТУ» ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – Витебск, 2021. – 108 с.	181
35	Математика. Линейные операторы векторных пространств. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной : практикум для студентов первого курса специальностей 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)», 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)» / ВГТУ ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – 2-е изд., стер. – Витебск, 2019. – 120 с.	93

1	2	3
36	Математика. Математическая статистика : практикум для студентов второго курса специальностей 1-36 01 01 "Технология машиностроения", 1-53 01 01-01 "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)", 1-43 01 07 "Техническая эксплуатация энергооборудования организаций", 1-40 05 01-10 "Информационные системы и технологии (в бизнес-менеджменте)" / УО "ВГТУ" ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – Витебск, 2023. – 93 с.	91
37	Математика. Случайные величины в вероятностном пространстве : практикум для студентов второго курса специальностей 1-36 01 01 "Технология машиностроения", 1-53 01 01-01 "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)", 1-43 01 07 "Техническая эксплуатация энергооборудования организаций", 1-40 05 01-01 "Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)", 1-28 01 01 "Экономика электронного бизнеса", 1-40 05 01-10 "Информационные системы и технологии (в бизнес-менеджменте)" / УО "ВГТУ" ; сост. А. В. Коваленко [и др.]. – Витебск, 2022. – 119 с.	106

Примерный перечень тем управляемой самостоятельной работы студентов

1. Исследование формы методом сечений [1], [2], [13], [19], [26], [35].
2. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичных форм [1], [2], [12], [16], [17], [25], [27], [35].
3. Подобные матрицы [2], [3], [5], [7], [11], [27], [31].
4. Собственные векторы и собственные значения симметрических матриц [1], [27], [35].
5. Стандартные и канонические задачи линейного программирования [6], [14], [24], [31].
6. Отображение и ограничение множеств. Точные верхние и нижние грани [26], [35].
7. Интерполирование функций. [1], [4], [11], [12], [20], [21], [26], [33].
8. Приближённое решение уравнений. [4], [5], [7], [14], [15], [26], [33].
9. Приближённые методы вычисления определённых интегралов. [3], [16], [25], [37].
10. Определение эмпирических формул методом наименьших квадратов [23], [25], [37].
11. Применение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в задачах механики. [5], [6], [7], [20], [21], [24], [32].
12. Специальные виды векторных полей. [7], [11], [12], [14], [20], [22], [26], [34].
13. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. [4], [5], [10], [16], [25], [34].
14. Опыты с равновероятными исходами [1], [2], [9], [20], [23], [37].
15. Связь различных событий [1], [3], [8], [16], [23], [37].
16. Количество информации [1], [7], [15], [19], [22], [37].
17. Целочисленные величины и производящие функции [5], [11], [18], [25], [37].
18. Распределения вероятностей, возникающие в схеме симметричного случайного процесса [1], [2], [13], [19], [23], [27], [30], [37].
19. Методы статистического описания результатов наблюдений [17], [21], [28], [29], [37].
20. Однофакторный дисперсионный анализ [1], [3], [12], [19], [21], [36].
21. Непараметрические методы математической статистики [1], [6], [14], [18], [21], [36].

Организация самостоятельной работы:

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы: аудиторная самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его участия. Рекомендуются следующие формы внеаудиторной самостоятельной работы:

- изучение материалов лекций и методических указаний;
- изучение учебной литературы в соответствии с перечнем рекомендуемой литературы;
- подготовка по индивидуальным заданиям, расположенным в СДО Moodle (режим доступа: <http://sdo.vstu.by>);
- подготовка рефератов по индивидуальным темам.

Перечень практических занятий

Целью практических занятий является закрепление теоретического курса, приобретение навыков решения задач, активизация самостоятельной работы студентов.

Форма получения высшего образования – дневная

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
1-й семестр			
2	Пр. 1. Вектора в пространстве и на плоскости.	Построение векторов. Линейные операции над векторами.	практикум [31]
3	Пр. 2. Скалярное произведение векторов	Вычисление скалярного произведения. Определение проекции векторов.	практикум [31]
4	Пр. 3. Векторное и смешанное произведение векторов.	Вычисление векторного и смешанного произведения. Решение основных задач аналитической геометрии.	практикум [31]
5	Пр. 4. Прямая на плоскости.	Исследование различных уравнений прямых на плоскости.	практикум [31]
6	Пр. 5. Плоскость в пространстве.	Исследование различных уравнений плоскостей в пространстве.	практикум [31]
7	Пр. 6. Прямая в пространстве	Исследование различных уравнений прямых в пространстве.	практикум [31]
8	Пр. 7. Кривые второго порядка.	Исследование линий второго порядка в ДСК и ПСК.	практикум [31]
9	Пр. 8. Матрицы.	Решение задач средствами матричного исчисления.	практикум [31]
10	Пр. 9. Определители.	Вычисление определителей различного порядка.	практикум [31]
11	Пр. 10. Обратная матрица.	Методы нахождения обратной матрицы. Определение ранга матрицы.	практикум [31]
12	Пр. 11. Системы линейных алгебраических уравнений с невырожденной матрицей.	Решение систем матричным методом, методом Гаусса, по формулам Крамера.	практикум [31]
13	Пр. 12. Системы линейных неоднородных алгебраических уравнений.	Решение произвольных систем линейных уравнений.	практикум [31]
13	Пр. 13. Системы линейных однородных алгебраических уравнений.	Решение однородных систем линейных уравнений.	практикум [31]

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
14	Пр. 14. Линейное пространство.	Исследование линейных пространств. Преобразование координат вектора.	практикум [35]
14	Пр. 15. Линейный оператор.	Линейный оператор векторного пространства и операции над ними.	практикум [35]
15	Пр. 16. Квадратичные формы.	Приведение квадратичных форм к каноническому виду.	практикум [35]
16	Пр. 17. Комплексные числа.	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел, арифметические действия над ними.	практикум [35]
17	Пр. 18. Числовая последовательность.	Числовая последовательность и её предел.	практикум [35]
17	Пр. 19. Предел функции	Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.	практикум [35]
18	Пр. 20. Непрерывность функции.	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.	практикум [35]
19	Пр. 21. Производная функции.	Производная функции, её механический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования.	практикум [35]
20	Пр. 22. Производная функции.	Производная сложной, обратной, заданной неявно и параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование.	практикум [35]
21	Пр. 23. Дифференциал функции.	Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	практикум [35]
21	Пр. 24. Дифференциал функции.	Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.	практикум [35]
22	Пр. 25. Исследование функций с помощью производных.	Возрастание и убывание функции. Локальный экстремум. Абсолютные экстремумы.	практикум [35]
23	Пр. 26. Исследование функций с помощью производных.	Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.	практикум [35]
23	Пр. 27. Исследование функций с помощью производных.	Общая схема исследования функции. Дифференцирование вектор-функций.	практикум [35]
2-й семестр			
24	Пр. 28. Неопределенный интеграл.	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования: непосредственное интегрирование.	практикум [33]
24	Пр. 29. Неопределенный интеграл.	Методы интегрирования: замены переменной, формула интегрирования по частям.	практикум [33]
25	Пр. 30. Интегрирование рацио-	Интегрирование простейших рацио-	практикум

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
	нальных дробей.	нальных дробей. Методы интегриро- вания произвольных рациональных дробей.	[33]
26	Пр. 31. Интегрирование триго- нометрических выражений.	Интегрирование тригонометрических выражений различного типа. Универ- сальная тригонометрическая подста- новка.	практикум [33]
26	Пр. 32. Интегрирование ирра- циональных функций.	Интегрирование иррациональных вы- ражений путём замены переменных.	практикум [33]
27	Пр. 33. Определенный и несоб- ственные интегралы.	Методы интегрирования определенно- го интеграла. Сходимость несобствен- ных интегралов.	практикум [33]
28	Пр. 34. Геометрические прило- жения определенного интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур и длин дуг кривых.	практикум [33]
28	Пр. 35. Геометрические прило- жения определенного интеграла.	Вычисление объёмов тел и площадей поверхностей тел вращения.	практикум [33]
29	Пр. 36. Механические прило- жения определенного интеграла.	Вычисление длина пути, работы, силы, статических моментов, моментов инерции и координат центра масс.	практикум [33]
30	Пр. 37. Функции нескольких переменных.	Предел и непрерывность функций не- скольких переменных. Частные произ- водные.	практикум [33]
31	Пр. 38. Функции нескольких переменных.	Полный дифференциал функции и его применение. Дифференцирование сложной и неявно заданной функции.	практикум [33]
32	Пр. 39. Исследование функций нескольких переменных.	Нахождение локального экстремума функции нескольких переменных.	практикум [33]
32	Пр. 40. Исследование функций нескольких переменных.	Нахождение глобального и условного экстремум.	практикум [33]
33	Пр. 41. Дифференциальные уравнения первого порядка.	ДУ с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к ним.	практикум [32]
33	Пр. 42. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Линейные диф-ные уравнения, Бер- нулли, в полных дифференциалах.	практикум [32]
34	Пр. 43. Дифференциальные уравнения высшего порядка	Дифференциальные уравнения высше- го порядка, допускающие понижение порядка трёх типов.	практикум [32]
35	Пр. 44. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка.	Методы решения линейных однород- ных дифференциальных уравнений высшего порядка.	практикум [32]
36	Пр. 45. Линейные неоднород- ные дифференциальные урав- нения высшего порядка.	Решение неоднородных уравнений методом вариации произвольной по- стоянной (метод Лагранжа).	практикум [32]
36	Пр. 46. Линейные неоднород- ные дифференциальные урав-	Решение неоднородных уравнений со специальной правой частью.	практикум [32]

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
	нения высшего порядка.		
37	Пр. 47. Системы дифференциальных уравнений.	Решение однородных систем дифференциальных уравнений.	практикум [32]
37	Пр. 48. Системы дифференциальных уравнений.	Решение неоднородных систем дифференциальных уравнений.	практикум [32]
38	Пр. 49. Преобразование Лапласа.	Решение задач на нахождение оригинала и изображения.	практикум [32]
38	Пр. 50. Преобразование Лапласа.	Нахождение оригинала и изображения с использованием их свойств.	практикум [32]
39	Пр. 51. Операционное исчисление.	Применение преобразования Лапласа к решению дифференциальных уравнений и систем.	практикум [32]
39	Пр. 52. Операционное исчисление.	Применение интеграла Дюамеля к решению дифференциальных уравнений.	практикум [32]
3-й семестр			
40	Пр. 53. Двойной интеграл.	Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат.	практикум [34]
40	Пр. 54. Тройной интеграл.	Вычисление тройного интеграла в декартовой, цилиндрической и сферической системах координат.	практикум [34]
40	Пр. 55. Геометрические приложения кратных интегралов.	Вычисление площадей фигур и объёмов тел с помощью кратных интегралов.	практикум [34]
40	Пр. 56. Механические приложения кратных интегралов.	Вычисление центров масс, статических моментов и моментов инерции с помощью кратных интегралов.	практикум [34]
41,42	Пр. 57. Криволинейные интегралы.	Вычисление криволинейных интегралов I и II рода.	практикум [34]
41,42	Пр. 58. Поверхностные интегралы	Вычисление поверхностных интегралов I и II рода.	практикум [34]
43	Пр. 59. Интегральные характеристики векторных полей	Вычисление циркуляции и потока векторного поля.	практикум [34]
43	Пр. 60. Дифференциальные характеристики векторных полей.	Вычисление дивергенции и ротора векторного поля.	практикум [34]
43	Пр. 61. Векторные поля.	Исследование потенциального, соленоидального и гармонического поля	практикум [34]
44	Пр. 62. Числовые ряды	Исследование числовых рядов на сходимость.	практикум [34]
44	Пр. 63. Числовые ряды	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.	практикум [34]
44	Пр. 64. Числовые ряды	Исследование знакопеременных и знакопеременных рядов.	практикум [34]
45	Пр. 65. Функциональные ряды.	Исследование функциональных рядов на сходимость.	практикум [34]
45	Пр. 66. Функциональные ряды	Исследование степенных рядов на	практикум

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
		сходимость.	[34]
45	Пр. 67. Функциональные ряды.	Применение степенных рядов к приближённым вычислениям.	практикум [34]
46	Пр. 68. Ряды Фурье	Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.	практикум [34]
47	Пр. 69. Классическое вероятностное пространство.	Вычисление вероятностей событий с применением формул комбинаторики.	практикум [38]
47	Пр. 70. Методы задания вероятностей.	Решение задач с использованием лапласовского метода задания вероятностей.	практикум [38]
48	Пр. 71. Свойства вероятностей.	Вычисление вероятностей с использованием свойств.	практикум [38]
48	Пр. 72. Формула полной вероятности, Байеса.	Применение теорем к вычислению вероятностей зависимых событий.	практикум [38]
49	Пр. 73. Схема Бернулли.	Вычисление вероятностей событий с использованием формулы Бернулли.	практикум [38]
49	Пр. 74. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	Решение задач с использованием теорем Пуассона и Лапласа.	практикум [38]
50,51	Пр. 75. Дискретные случайные величины (ДСВ)	Решение задач на нахождение законов распределения, функции распределения, характеристик ДСВ.	практикум [37]
50,51	Пр. 76. Непрерывные случайные величины (НСВ).	Решение задач на нахождение законов распределения, функции и плотности распределения, характеристик НСВ.	практикум [37]
52	Пр. 77. Законы распределения случайных величин.	Решение задач на биномиальный, равномерный, показательный и нормальный закон распределения	практикум [37]
53	Пр. 78. Статистическое распределение выборки	Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма.	практикум [36]
54	Пр. 79. Статистическая оценка параметров распределения.	Решение задач с использованием точечных и интервальных оценок параметров распределения.	практикум [36]

Форма получения высшего образования – заочная

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
1-й семестр			
12	Пр. 1. Системы линейных алгебраических уравнений с невырожденной матрицей.	Решение систем матричным методом, методом Гаусса, по формулам Крамера.	практикум [31]
17	Пр. 2. Предел функции	Предел функции в точке и на бесконечности.	практикум

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
		нечности. Замечательные пределы.	[35]
22	Пр. 3. Исследование функций с помощью производных.	Возрастание и убывание функции. Локальный и глобальный экстремум.	практикум [35]
23	Пр. 3. Исследование функций с помощью производных.	Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба.	практикум [35]
25	Пр. 4. Интегрирование рациональных дробей.	Интегрирование простейших рациональных дробей. Методы интегрирования произвольных рациональных дробей.	практикум [33]
27	Пр. 5. Определенный и несобственные интегралы.	Методы интегрирования определенного интеграла. Сходимость несобственных интегралов.	практикум [33]
28	Пр. 6. Геометрические приложения определенного интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур и длин дуг кривых.	практикум [33]
32	Пр. 7. Исследование функций нескольких переменных.	Нахождение локального экстремума функции нескольких переменных.	практикум [33]
2-й семестр			
34	Пр. 8. Дифференциальные уравнения высшего порядка	Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка трёх типов.	практикум [32]
36	Пр. 9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка.	Решение неоднородных уравнений со специальной правой частью.	практикум [32]
40	Пр. 10. Двойной интеграл.	Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	практикум [34]
40	Пр. 10. Геометрические приложения кратных интегралов.	Вычисление площадей фигур и объёмов тел с помощью двойного интеграла.	практикум [34]
44	Пр. 11. Числовые ряды	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.	практикум [34]
45	Пр. 12. Функциональные ряды	Исследование степенных рядов на сходимость.	практикум [34]
47	Пр. 13. Классическое вероятностное пространство.	Вычисление вероятностей событий с применением формул комбинаторики.	практикум [38]
47	Пр. 13. Методы задания вероятностей.	Решение задач с использованием лапласовского метода задания вероятностей.	практикум [38]
48	Пр. 14. Свойства вероятностей.	Вычисление вероятностей с использованием свойств.	практикум [38]
48	Пр. 14. Формула полной вероятности, Байеса.	Применение теорем к вычислению вероятностей зависимых событий.	практикум [38]
49	Пр. 15. Схема Бернулли.	Вычисление вероятностей событий с использованием формулы Бернулли.	практикум [38]
49	Пр. 15. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	Решение задач с использованием теорем Пуассона и Лапласа.	практикум [38]

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
50,51	Пр. 16. Дискретные случайные величины (ДСВ)	Решение задач на нахождение законов распределения, функции распределения, характеристик ДСВ.	практикум [37]
50,51	Пр. 16. Непрерывные случайные величины (НСВ).	Решение задач на нахождение законов распределения, функции и плотности распределения, характеристик НСВ.	практикум [37]
52	Пр. 17. Законы распределения случайных величин.	Решение задач на биномиальный, равномерный, показательный и нормальный закон распределения	практикум [37]

Форма получения высшего образования – заочная на базе ССУЗ

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
1-й семестр			
4	Пр. 1. Векторное и смешанное произведение векторов.	Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений в ортонормированном базисе.	практикум [31]
5	Пр. 2. Прямая на плоскости.	Исследование различных уравнений прямых на плоскости.	практикум [31]
12	Пр. 3. Системы линейных алгебраических уравнений с невырожденной матрицей.	Решение систем матричным методом, методом Гаусса, по формулам Крамера.	практикум [31]
17	Пр. 4. Предел функции	Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.	практикум [35]
22	Пр. 5. Исследование функций с помощью производных.	Возрастание и убывание функции. Локальный и глобальный экстремум.	практикум [35]
23	Пр. 6. Исследование функций с помощью производных.	Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба. Асимптоты.	практикум [35]
25	Пр. 7. Интегрирование рациональных дробей.	Интегрирование простейших рациональных дробей. Методы интегрирования произвольных рациональных дробей.	практикум [33]
27	Пр. 8. Определенный и несобственные интегралы.	Методы интегрирования определенного интеграла. Сходимость несобственных интегралов.	практикум [33]
28	Пр. 9. Геометрические приложения определенного интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур и длин дуг кривых.	практикум [33]
32	Пр. 10. Исследование функций нескольких переменных.	Нахождение локального экстремума функции нескольких переменных.	практикум [33]
2-й семестр			

Но- мер темы	Название практического занятия	Содержание	Обеспече- ние средств обучения
34	Пр. 11. Дифференциальные уравнения высшего порядка	Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка трёх типов.	практикум [32]
36	Пр. 12. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка.	Решение неоднородных уравнений со специальной правой частью.	практикум [32]
40	Пр. 13. Двойной интеграл.	Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат.	практикум [34]
40	Пр. 13. Геометрические приложения кратных интегралов.	Вычисление площадей фигур и объёмов тел с помощью двойного интеграла.	практикум [34]
45	Пр. 14. Функциональные ряды	Исследование степенных рядов на сходимость.	практикум [34]
48	Пр. 15. Свойства вероятностей.	Вычисление вероятностей с использованием свойств.	практикум [38]
48	Пр. 15. Формула полной вероятности, Байеса.	Применение теорем к вычислению вероятностей зависимых событий.	практикум [38]
49	Пр. 16. Схема Бернулли.	Вычисление вероятностей событий с использованием формулы Бернулли.	практикум [38]
49	Пр. 16. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	Решение задач с использованием теорем Пуассона и Лапласа.	практикум [38]
50,51	Пр. 17. Дискретные случайные величины (ДСВ)	Решение задач на нахождение законов распределения, функции распределения, характеристик ДСВ.	практикум [37]
50,51	Пр. 17. Непрерывные случайные величины (НСВ).	Решение задач на нахождение законов распределения, функции и плотности распределения, характеристик НСВ.	практикум [37]

Перечень средств диагностики результатов учебной деятельности:

- тестирование (тесты размещены в системе Moodle);
- выполнение расчетов по индивидуальному заданию:
 - 1) Типовой расчёт № 1: элементы аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной.
 - 2) Типовой расчёт № 2: интегральное исчисление функции одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и их системы, элементы операционного исчисления.
 - 3) Типовой расчёт № 3: кратные интегралы, элементы теории поля, рядов, теории вероятностей и математической статистики.
- по результатам устного собеседования – экзамен

В целях систематического контроля и оценки результатов учебной деятельности обучающихся в процессе изучения дисциплины проводится текущая аттестация в рамках рейтинговой системы.

Результатом текущей аттестации является рейтинг за каждый семестр, который формируется на основании полученных отметок за 1 самостоятельную работу (выполнение РГР), за 5 тестовых заданий и отметок за устные опросы на практических занятиях (не менее двух у каждого студента за семестр), предусмотренные в учебно-методической карте по указанным темам. Отметка может быть повышена или понижена с учетом посещаемости, своевременности выполнения самостоятельной работы и активности на занятиях (согласно приказу УО «ВГТУ» от 16.12.2019 № 549 и положению от 11.07.2017 № 49 «О рейтинговой системе оценки знаний, умений и навыков студентов университета»). Знания студентов оцениваются в соответствии с критериями оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале, разработанными Министерством образования Республики Беларусь. Вычисление отметки по текущей аттестации (рейтинга):

$$\text{рейтинга): } \frac{O_{\text{сам.р.}} + O_{\text{тест}}}{2} \cdot 0,7 + O_{\text{устн.опр}} \cdot 0,3,$$

$O_{\text{сам.р.}}$ – отметка за 1 самостоятельную работу;

$O_{\text{тест}}$ – средняя арифметическая отметка за 5 тестовых заданий;

$O_{\text{устн.опр}}$ – средняя арифметическая отметка за все устные опросы.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплин, с которыми требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Математическое моделирование и методы оптимизации технологических процессов	Технология машиностроения	Предложений нет	Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры, протокол № 10 от 19.05.2023г.
Энергетический аудит ²	Теплоэнергетика	Предложений нет	

Зав. кафедрой «Технология машиностроения», к.т.н., доцент

В.В. Савицкий

Зав. кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., профессор

В.И. Ольшанский

² для специальности 7-07-0712-02

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2024/ 2025 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1.	Для набора 2023 года изменить количество аудиторных часов по дневной форме обучения в 3 семестре.	Изменения в учебных планах
2.	С набора 2024 года изменить количество аудиторных часов по дневной форме обучения.	Изменения в учебных планах
3.	С набора 2024 года для заочной формы по специальности 7-07-0712-02 изменить распределение тем по семестрам и количество часов УСР на 1, 2 семестр. Приложение 1	Изменение в учебных планах
4	С набора 2024 года для заочной формы обучения на базе ССУЗ по специальностям 6-05-0714-02, 7-07-0712-02 изменить количество аудиторных часов и часы на УСР.	Изменения в учебных планах

1. Форма получения высшего образования – очная; 1, 2 курс; 1, 2, 3 семестр.

Распреде- ление по семестрам	Зач. ед.	Всего аудит. часов	в т.ч. по видам занятий				Форма промежуточной аттестации
			Лек- ции	Лаб. зан.	Практ. зан.	Семин. зан.	
1 семестр	6	108	54	-	54	-	1РГР, экзамен
2 семестр	6	102	51	-	51	-	1РГР, экзамен
3 семестр	6	102	52	-	50	-	1РГР, экзамен
Итого	18	312	158	-	154	-	РГР(1,2,3), экзамен(1,2,3)

В учебно-методической карте дисциплины уменьшить на 2 часа лекции и 4 часа практические занятия по разделу:

Раздел XII. Ряды: лекции:

Тема 44: лекции – 2 часа; практические занятия – 2 часа.

Тема 45: практические занятия – 2 часа.

2. Форма получения высшего образования – очная; 1, 2 курс; 1, 2, 3 семестр.

Распреде- ление по семестрам	Зач. ед.	Всего аудит. часов	в т.ч. по видам занятий				Форма промежуточной аттестации
			Лек- ции	Лаб. зан.	Практ. зан.	Семин. зан.	
1 семестр	6	102	50	-	52	-	1РГР, экзамен
2 семестр	6	96	48	-	48	-	1РГР, экзамен
3 семестр	6	102	50	-	52	-	1РГР, экзамен
Итого	18	300	148	-	152	-	РГР(1,2,3), экзамен(1,2,3)

В учебно-методической карте дисциплины уменьшить на 11 часов лекций и 7 часов практических занятий по разделам:

1 семестр (уменьшить на 4 часа лекции и 2 часа практические занятия)

Раздел V. Введение в математический анализ:

Тема 17: лекции – 2 часа.

Раздел VI. Дифференциальное исчисление функции одной переменной:

Тема 21: лекции – 2 часа; практические занятия – 2 часа.

2 семестр (уменьшить на 3 часа лекции и 3 часа практические занятия)

Раздел X. Операционное исчисление:

Тема 39: лекции – 3 часа; практические занятия – 3 часа.

3 семестр (уменьшить на 4 часа лекции и 2 часа практические занятия)

Раздел XII. Ряды:

Тема 44: лекции – 2 часа.

Тема 45: практические занятия – 2 часа.

Раздел XIV. Случайные величины:

Тема 52: лекции – 2 часа.

3. Форма получения высшего образования – заочная³; 1 курс; 1, 2 семестры.

Распределение по семестрам	Зач. ед.	Всего аудит. часов	в т.ч. по видам занятий				Количество часов УСП	Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Лаб. зан.	Практ. зан.	Семин. зан.		
1 семестр	9	36	22	-	14	-	150	экзамен
2 семестр	9	34	14	-	20	-	80	экзамен
Итого	18	70	36	-	34	-	230	экзамен (1,2)

Учебно-методическая карта дисциплины**Приложение 1****4. Форма получения высшего образования – заочная на базе ССУЗ . 1 курс, 1,2 семестр.**

Распределение по семестрам	Зач. ед.	Всего аудит. часов	в т.ч. по видам занятий				Количество часов УСП	Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Лаб. зан.	Практ. зан.	Семин. зан.		
1 семестр	9	36	16	-	20	-	118	экзамен
2 семестр	9	30	16	-	14	-	116	экзамен
Итого	18	66	26	-	34	-	234	экзамен (1,2)

В учебно-методической карте увеличить на 6 часов лекции по разделам:**1 семестр (увеличить на 2 часа лекции)**

Раздел VI. Дифференциальное исчисление функции одной переменной:

Тема 21: лекции – 2 часа.

2 семестр (увеличить на 4 часа лекции)

Раздел XII. Ряды:

Тема 44: лекции – 2 часа.

Тема 45: лекции – 2 часа.

В учебно-методической карте уменьшить УСП на 12 часов по разделам:**1 семестр (уменьшить на 4 часа УСП)**

Раздел V. Введение в математический анализ:

Тема 17: УСП – 2 часа.

Раздел VI. Дифференциальное исчисление функции одной переменной:

Тема 21: УСП – 2 часа.

2 семестр (уменьшить на 8 часов УСП)

Раздел X. Операционное исчисление:

Тема 39: УСП – 6 часов.

Раздел XIV. Случайные величины:

³ для специальности 7-07-0712-02

Тема 52: УСР – 2 часа.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры «Математика и информационные технологии» (протокол № 10 от 17.05.2024 г.)

Заведующий кафедрой
к. ф.-м. н., доц.

Т.В. Никонова

УТВЕРЖДАЮ:

Декан ФИТР

А.М. Гусаров

Декан ЗФ

Е.А. Ковальчук

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма получения высшего образования – заочная

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА (648 часа)	36	34	-	-	-	230	
	1-й семестр	22	14	-	-	-	150	Экзамен
I	Элементы теории множеств и математической логики	-	-	-	-	-	2	Экзамен
1	Множества. Множества. Операции над множествами. Логические высказывания.	-	-	-	-	-	2	тестирование ^{ТА} , экзамен.
II	Аналитическая геометрия	3	-	-	-	-	25	Экзамен
2	Вектора в пространстве и на плоскости. Линейные операции над векторами. Понятие линейного пространства.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
3	Линейная зависимость и независимость произвольных и геометрических векторов. Размерность и базис линейного пространства. Проекция геометрического вектора на ось. Скалярное произведение векторов и его вычисление в ортонормированном базисе.	1	-	-	-	-	3	тестирование ^{ТА} , экзамен.
4	Векторное произведение векторов. Понятие определителя второго и третьего порядков. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе. Смешанное произведение и его вычисление в ортонормированном базисе. Декартова система координат. Основные задачи аналитической геометрии.	1	-	-	-	-	3	тестирование ^{ТА} , экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Прямая на плоскости. Понятие уравнения линии и поверхности. Уравнение прямой с заданным нормальным вектором и проходящей через точку. Общее уравнение прямой. Векторно-параметрическое, параметрическое, каноническое, проходящей через две точки, в отрезках, нормальное уравнения прямых. Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом. Взаимное расположение прямых.	1	-	-	-	-	3	тестирование ^{ТА} , экзамен.
6	Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости с заданным нормальным вектором и проходящей через точку. Общее уравнение плоскости и его исследование. Уравнение плоскости, проходящей через три точки и в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
7	Прямая в пространстве: векторно-параметрическое, параметрические, каноническое, проходящей через две точки и общее уравнения прямых в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
8	Кривые второго порядка. Канонический вид кривых второго порядка: эллипс, окружность, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка. Уравнения кривых в полярной системе координат и заданные параметрическим образом.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
III	Элементы линейной алгебры	3	2	-	-	-	17	Экзамен
9	Матрицы. Матрицы и линейные операции над матрицами. Умножение матриц.	1	-	-	-	-	3	тестирование ^{ТА} , экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Определитель n -го порядка. Определение n -го порядка. Инверсия. Вычисление определителя n -го порядка. Определитель второго и третьего порядка (правило треугольника или правило Саррюса). Свойства определителя n -го порядка.	2	-	-	-	-	2	тестирование ^{ТА} , экзамен.
11	Обратная матрица. Миноры. Алгебраические дополнения. Обратная матрица (определение, теорема существования и единственности). Ранг матрицы. Свойства и методы определения ранга матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений решение, совместность систем.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
12	Системы линейных алгебраических уравнений с невырожденной матрицей. Решение систем матричным методом и Гаусса, по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.	-	2	-	-	-	2	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
13	Решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Однородные системы: свойства и структура их решений.	-	-	-	-	-	6	тестирование, экзамен.
IV	Векторная алгебра	-	-	-	-	-	12	Экзамен
14	Евклидово пространство. Линейное пространство. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому. Линейный оператор векторного пространства и операции над ними. Матрица линейного оператора и её преобразование при переходе от одного базиса к другому. Собственные векторы и значения линейного оператора.	-	-	-	-	-	8	тестирование ^{ТА} , экзамен.
15	Квадратичные формы. Квадратичная форма и её матрица. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Исследование кривых и поверхностей второго порядка.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	Введение в математический анализ	4	2	-	-	-	8	Экзамен.
16	Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел, арифметические действия над ними. Многочлены и уравнения. Основная теорема алгебры.	2	-	-	-	-	2	тестирование ^{ТА} , экзамен.
17	Числовая последовательность и её предел. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Правила предельного перехода. Замечательные пределы.	2	2	-	-	-	2	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
18	Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных в точке функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
VI	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	4	2	-	-	-	18	Экзамен
19	Производная функции, её механический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования.	1	-	-	-	-	3	тестирование ^{ТА} , экзамен.
20	Производная функции. Дифференцирование элементарных функций. Производная сложной, обратной, заданной неявно и параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование.	1	-	-	-	-	3	тестирование ^{ТА} , экзамен.
21	Дифференциал функции. Производные и дифференциал высшего порядка. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	Исследование функций с помощью производных. Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условия монотонности функции. Локальный экстремум. Необходимое и достаточные условия экстремума. Абсолютные экстремумы.	1	1	-	-	-	2	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
23	Исследование функций с помощью производных. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Достаточное условие существования точек перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Дифференцирование вектор-функций.	1	1	-	-	-	6	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
VII	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	6	-	-	-	28	Экзамен
24	Неопределенный интеграл. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замены переменной, формула интегрирования по частям.	2	-	-	-	-	6	тестирование ^{ТА} , экзамен.
25	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших рациональных дробей. Методы интегрирования произвольных рациональных дробей.	-	2	-	-	-	2	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
26	Интегрирование тригонометрических выражений и иррациональных функций различных типов.	-	-	-	-	-	8	тестирование ^{ТА} , экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: площадь криволинейной трапеции, длина пути. Определение определенного интеграла. Условия интегрируемости функции. Свойства. Методы интегрирования определенного интеграла. Определенный интеграл с верхним пределом интегрирования. Связь определенного и неопределенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	-	2	-	-	-	2	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
28	Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуги кривой, объемов тел и площадей поверхностей тел вращения.	-	2	-	-	-	6	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
29	Механические приложения определенного интеграла. Длина пути. Работа переменной силы. Сила давления жидкости. Статические моменты, моменты инерции и координаты центра масс плоской линии. Статические моменты, моменты инерции и координаты центра масс плоской фигуры.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
VIII	Дифференциальное исчисление ФНП.	2	2	-	-	-	12	Экзамен
30	Функции нескольких переменных. Предел функции и непрерывность функций нескольких переменных. Частные и полные приращения функции. Частные производные. Их геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.	2	-	-	-	-	2	тестирование ^{ТА} , экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	Функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции и его применение к приближенным вычислениям. Дифференцирование сложной функции и функции, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высшего порядка.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
32	Исследование функций нескольких переменных. Формула Тейлора для функций двух переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции двух переменных. Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум.	-	2	-	-	-	6	тестирование ^{ТА} , экзамен.
IX	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля.	4	-	-	-	-	28	Экзамен
33	Кратные интегралы. Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов: задача об объеме цилиндрикоиды, задача о массе неоднородного тела. Определения и свойства кратных интегралов. Вычисление кратных интегралов в декартовой системе координат. Замена переменных в кратных интегралах. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.	4	-	-	-	-	10	тестирование ^{ТА} , экзамен.
34	Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го рода. Криволинейный и поверхностный интеграл первого рода, определение, свойства и методы вычисления.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
35	Элементы векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики. Векторные поля. Криволинейный и поверхностный интеграл второго рода, определение, свойства и методы вычисления.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	Характеристики векторных полей. Дивергенция, ротор, поток и циркуляция векторного поля. Операторы Гамильтона и Лапласа. Теорема Остроградского-Гаусса. Теорема Стокса. Формула Грина. Потенциальные поля. Необходимые и достаточные условия независимости криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Соленоидальные и гармонические поля.	-	-	-	-	-	10	тестирование ^{ТА} , экзамен.
	2-й семестр	14	20	-	-	-	80	Экзамен
X	Дифференциальные уравнения	4	6	-	-	-	22	Экзамен
37	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений. Основные понятия и определения. Метод изоклин. Теорема существования и единственности задачи Коши. ДУ с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к ним. Линейные ДУ и уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.	2	2	-	-	-	4	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
38	Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Общие понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка: $y^{(n)} = f(x)$; $F(x; y^{(k)}; y^{(k+1)}; \dots; y^{(n)}) = 0$; $F(y; y'; y''; \dots; y^{(n)}) = 0$.	-	2	-	-	-	2	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
39	Линейные однородные ДУ высшего порядка. Теорема существования и единственности задачи Коши. Однородные линейные ДУ высшего порядка. Линейная зависимость и линейная независимость системы решений. Определитель Вронского. Линейные ДУ- <i>n</i> .	2	-	-	-	-	2	тестирование ^{ТА} , экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Решение неоднородных уравнений методом вариации произвольной постоянной (метод Лагранжа) и специальной правой частью.	-	2	-	-	-	6	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
41	Линейные нормальные системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы и структура их решения. Системы однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы НЛДУ с постоянными коэффициентами (метод вариации произвольных постоянных и с помощью характеристического уравнения).	-	-	-	-	-	8	тестирование ^{ТА} , экзамен.
XI	Операционное исчисление	-	-	-	-	-	12	Экзамен
42	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Свойства преобразования Лапласа.	-	-	-	-	-	8	тестирование ^{ТА} , экзамен.
43	Операционное исчисление. Применение преобразования Лапласа к решению ДУ и систем ДУ. Применение интеграла Дюамеля к решению дифференциальных уравнений.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
XII	Ряды	2	4	-	-	-	16	Экзамен
44	Числовые ряды. Сходимость числового ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Признаки сравнения рядов. Предельный признак Даламбера. Признаки Коши. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	2	2	-	-	-	6	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
45	Функциональные ряды. Интервал и область сходимости ряда. Степенной ряд. Теорема Абеля и следствие из неё. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенной ряд. Теорема о разложении функции в степенной ряд. Ряд Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов.	-	2	-	-	-	6	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	Ряды Фурье. Периодические функции. Понятие числового периодического ряда. Ортогональные системы тригонометрических функций. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд Фурье. Сходимость тригонометрического ряда. Сходимость тригонометрического ряда, его дифференцируемость. Теорема о разложении периодической функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на промежутке $(0;1)$. Формула Фурье. Формула Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	-	-	-	-	-	4	тестирование ^{ТА} , экзамен.
XIII	Случайные события	4	6	-	-	-	14	Экзамен.
47	Пространство элементарных событий. Вероятностный эксперимент. Предмет и задачи теории вероятностей. Формулы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности и основные правила ее вычисления. Определение вероятности, как функции множества. Классическое, геометрическое и статистические определения вероятности.	2	2	-	-	-	4	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
48	Независимые и зависимые события. Свойства вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	2	-	-	-	4	фронтальный опрос, тестирование, экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Биномиальный закон распределения. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Предельные теоремы в схеме Бернулли: распределение Пуассона, локальная теорема Муавра-Лапласа и интегральная теорема Лапласа. Закон больших чисел в схеме Бернулли.	-	2	-	-	-	6	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
XIV	Случайные величины	2	4	-	-	-	8	Экзамен.
50	Случайные величины. Случайная величина, как функция на пространстве элементарных исходов. Функция распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей.	2	-	-	-	-	2	тестирование ^{ТА} , экзамен.
51	Числовые характеристики одномерных случайных величин. Характеристики, описывающие центр распределения и рассеивание случайной величины: математическое ожидание, мода, медиан, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Начальные и центральные моменты.	-	2	-	-	-	2	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
52	Основные вероятностные модели распределения случайных величин. Биномиальное распределение. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона. Равномерное, показательное и нормальное распределения.	-	2	-	-	-	4	фронтальный опрос ^{ТА} , тестирование ^{ТА} , экзамен.
XV	Математическая статистика	2	-	-	-	-	8	экзамен.
53	Основные понятия математической статистики. Предмет и задачи мат. статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма	1	-	-	-	-	3	тестирование ^{ТА} , экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	Основные распределения случайных величин. Статистическая оценка неизвестных параметров распределения. Гамма-функция. Распределение χ^2 . Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Классификация точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.	1	-	-	-	-	5	тестирование ^{ТА} , экзамен.

Перечень средств диагностики результатов учебной деятельности:

- тестирование (тесты размещены в системе Moodle);
- выполнение расчетов по индивидуальному заданию:
 - 1) Типовой расчёт № 1: элементы аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной.
 - 2) Типовой расчёт № 2: интегральное исчисление функции одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и их системы, элементы операционного исчисления.
 - 3) Типовой расчёт № 3: кратные интегралы, элементы теории поля, рядов, теории вероятностей и математической статистики.
- по результатам устного собеседования – экзамен

В целях систематического контроля и оценки результатов учебной деятельности обучающихся в процессе изучения дисциплины проводится текущая аттестация.

Результат текущей аттестации формируется на основании полученных отметок за формы контроля предусмотренные в учебно-методической карте по указанным темам. Отметка может быть повышена или понижена с учетом посещаемости, своевременности выполнения самостоятельной работы и активности на занятиях. Знания студентов оцениваются в соответствии с критериями оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале, разработанными Министерством образования Республики Беларусь.

$$\frac{O_{\text{сам.р.}} + O_{\text{тест}} + O_{\text{устн.опр}}}{3} \quad (\text{для студентов заочной формы обучения: } \frac{O_{\text{тест}} + O_{\text{устн.опр}}}{2}),$$

$O_{\text{сам.р.}}$ – отметка за 1 самостоятельную работу;

$O_{\text{тест}}$ – средняя арифметическая отметка за 5 тестовых заданий (для студентов заочной формы обучения за 6 тестовых заданий);

$O_{\text{устн.опр}}$ – средняя арифметическая отметка за все устные опросы.