

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 15 » 04 2025 г.

Г. Ю. Назорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 4 года

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Математика

Выпускающая кафедра Электроснабжение

Начальник
учебно-методического управления Семенова Л.У.

Директор института Клинецвич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой Шпак О.В.

Черкесск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
4.2. Содержание дисциплины	7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы кон- троля.....	7
4.2.2. Лекционный курс	9
4.2.3. Лабораторный практикум	24
4.2.4. Практические занятия	24
4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	39
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	42
6. Образовательные технологии	46
7. Учебно - методическое и информационное обеспечение дисциплины	47
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	47
7.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет».....	48
7.3 Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	48
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	48
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий...48	
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся..49	
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	49
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограни- ченными возможностями здоровья	50
 Приложение 1. Фонд оценочных средств	50
Приложение 2. Аннотация рабочей программы	93
Рецензия на рабочую программу	94
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины	95

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- формирование у обучающихся знаний по основным понятиям математики;
- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

При этом **задачами** дисциплины являются: формирование умений и навыков, позволяющих обучающимся грамотно променять в рамках своей специальности основные понятия математического анализа, алгебры, геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
	Знания, полученные на предыдущем уровне образования	Физика Информатика Теоретические основы электротехники Общая энергетика Электрические машины Математические задачи электроэнергетики Компьютерные технологии в электроэнергетике Теоретическая механика Электроника Моделирование электротехнических устройств Прикладная механика Основы научных исследований Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов ОПК-3.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-3.3 Выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			№1	№2	№ 3	№ 4
			Часов	Часов	Часов	Часов
1		2	3	4	5	6
Аудиторная контактная работа (всего)		278	72	72	66	68
В том числе:						
Лекции		138	36	36	32	34
Практические занятия		122	18	36	34	34
Лабораторные занятия		18	18	-	-	
Внеаудиторная контактная работа						
В том числе индивидуальные и групповые консультации		8	2	2	2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		92	34	34	13	11
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>		22	8	8	3	3
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		22	8	8	3	3
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>		24	9	9	3	3
<i>Самоподготовка</i>		26	9	9	4	4
Промежуточная аттестация	экзамен (Э) в том числе:	Э (117)	Э (36)	Э (36)	Э (27)	Э (27)
	Прием экз., час.	2	0,5	0,5	0,5	0,5
	Консультация, час.	8	2	2	2	2
	СРО, час.	116	33,5	33,5	24,5	24,5
ИТОГО:	Часов	504	144	144	108	108
	зач. ед.	14	4	4	3	3
Общая трудоемкость						

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СР О	Все го	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 1							
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры.	10	4	4	10	28	Коллоквиум, контрольные вопросы
2	Раздел 2. Элементы векторной алгебры.	10	4	4	10	28	Коллоквиум, контрольные вопросы
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	16	10	10	14	50	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
4	Внеаудиторная контактная работа					2	индивидуальные и групповые консультации
5	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
Всего за 1 семестр		36	18	18	34	144	
Семестр 2							
6	Раздел 4. Введение в математический анализ.	6		6	6	18	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
7	Раздел 5. Теория пределов.	10		10	8	28	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
8	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	8		8	8	24	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.

9	Раздел 7. Приложения дифференциального исчисления.	8		8	8	24	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
10	Раздел 8. Комплексные функции действительного аргумента.	4		4	4	12	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
11	Внеаудиторная контактная работа					2	индивидуальные и групповые консультации
12	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
Всего за 2 семестр		36		36	34	144	
Семестр 3							
13	Раздел 9. Интегральное исчисление функций одной переменной.	8		8	3	19	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
14	Раздел 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения	6		8	3	17	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
15	Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.	6		6	3	15	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
16	Раздел 12. Кратные и криволинейные интегралы.	6		6	2	14	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
17	Раздел 13. Численные методы решения математических задач.	6		6	2	14	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
18	Внеаудиторная контактная работа					2	индивидуальные и групповые консультации
19	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
Всего за 3 семестр		32	-	34	13	108	

Семестр 4							
20	Раздел 14. Случайные события	10	-	10	3	21	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий
21	Раздел 15. Случайные величины	10	-	10	4	17	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий. Тестирование
22	Раздел 16. Элементы математической статистики	14	-	14	4	16	Коллоквиум, контрольные вопросы, проверка практических заданий.
23	Внеаудиторная контактная работа					2	индивидуальные и групповые консультации
24	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
Всего за 4 семестр:		34	-	34	11	108	
Всего часов:		138	18	122	92	504	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
				ОФО
1	2	3	4	5
Семестр 1				
1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры.	Тема 1.1 Система координат на плоскости и пространстве.	Координаты точки на прямой (Декартовы прямоугольные координаты на плоскости (R^2) и в пространстве R^3). Полярные координаты. Преобразование декартовых прямоугольных координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.	2
		Тема 1.2 Определители, их свойства.	Определители, их свойства. Вычисление определителей. Миноры и алгебраические	

			дополнения. Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца.	
		Тема 1.3 Системы двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными соответственно.	Системы двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными соответственно. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера.	2
		Тема 1.4 Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.	Понятие матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решения.	2
		Тема 1.5 Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.	Ранг матрицы. Минор n -го порядка матрицы. Элементарные преобразования матрицы.	2
		Тема 1.6 Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	2
		Тема 1.7 Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера - Капелли.	Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера - Капелли.	
2	Раздел 2. Элементы векторной алгебры.	Тема 2.1 Векторы, линейные операции над векторами. Базис. Линейные операции в координатах.	Векторы линейные операции над векторами. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис. Проекция вектора и его координаты. Линейные операции в координатах.	2
		Тема 2.2 Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между двумя векторами. Направляющие косинусы вектора.	Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора. Угол между двумя векторами. Условие перпендикулярности двух векторов и ее вы-	4

			ражение через координаты сомножителей. Направляющие косинусы вектора.	
		Тема 2.3 Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.	Векторное произведение двух векторов. И его свойства, выражение в виде определителя. Условие коллинеарности двух векторов. Смешанное произведение трех векторов и его свойства, выражение в виде определителя. Условие компланарности трех векторов.	4
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Тема 3.1 Понятие об уравнении линии на плоскости (R^2) и поверхности в пространстве (R^3).	Понятие об уравнении линии на плоскости (R^2) и поверхности в пространстве (R^3).	2
		Тема 3.2 Различные виды уравнения прямой в (R^2).	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Общее уравнение прямой и ее исследование. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой, расстояние от точки до прямой. Основные задачи (уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом; уравнение прямой проходящей через две данные точки; уравнение пучка прямых).	4
		Тема 3.3 Уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданным вектором нормали. Общее уравнение плоскости и его исследование. Уравне-	Уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданным вектором нормали. Общее уравнение плоскости и его исследование (его частные виды). Уравнение	2

		ние плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости.	плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости; расстояние от точки до плоскости.	
		Тема 3.4 Уравнение прямой в пространстве. Направляющий вектор прямой. Векторное, каноническое и параметрическое уравнения прямой.	Уравнение прямой в пространстве. Направляющий вектор прямой. Векторное, каноническое и параметрическое уравнения прямой.	2
		Тема 3.5 Основные задачи на прямых и плоскостях в (R^3) .	Уравнение прямой проходящей через две точки. Уравнение плоскости проходящей через три точки. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	2
		Тема 3.6 Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы.	Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Асимптоты гиперболы.	2
		Тема 3.7 Поверхности второго порядка. Канонические уравнения основных поверхностей второго порядка.	Поверхности второго порядка. Канонические уравнения основных поверхностей второго порядка. Исследование поверхностей методом сечения.	2
Итого часов в 1 семестре				36
Семестр 2				

4	Раздел 4. Введение в математический анализ.	Тема 4.1 Множество вещественных чисел. Некоторые числовые множества. Функция.	Множество вещественных чисел. Некоторые числовые множества. Функция. Способы задания функции. Ограниченность, монотонность. Четность, и периодичность функции. Обратная, сложная и неявная функции. Элементарные функции.	2
		Тема 4.2 Числовые последовательности. Предел последовательности.	Числовые последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности. Предел последовательности, сходящиеся и расходящиеся последовательности. Теоремы о сходящейся последовательности.	2
		Тема 4.3 Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и связь между ними.	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и связь между ними. Теоремы о бесконечно малых последовательностях. Основные теоремы о пределах последовательностей. Теорема о пределе промежуточной последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Монотонность переменной. Число e ; натуральный логарифм.	2
5	Раздел 5. Теория пределов.	Тема 5.1 Предел функции.	Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Ограниченность функции, имеющей предел. Переход к пределу в неравенствах. Предел промежуточной функции.	2
		Тема 5.2 Непрерывность функции.	Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций. Замечательные пределы.	2

		Тема 5.3 Бесконечно малые функции и их свойства	Бесконечно малые функции и их свойства	2
		Тема 5.4 Бесконечно большие функции и их свойства. Связи между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.	Бесконечно большие функции и их свойства. Связи между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их таблица. Использование бесконечно малых при вычислении пределов.	
		Тема 5.5 Свойства функций непрерывных в точке. Односторонние пределы функции в точке. Точки разрыва и их классификация.	Свойства функции непрерывных в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного, предел и непрерывность элементарных функции, устойчивость знака. Односторонние пределы функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация.	2
		Тема 5.6 Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций.	Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций. Ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.	2
6	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Тема 6.1 Производная функции.	Производная функции. Геометрический и механический смысл. Основные правила и приемы дифференцирования (производная суммы, произведения и частного).	2
		Тема 6.2 Производная функции.	Производная сложной и обратной функции.	2

			Произведение обратных тригонометрических функций. Таблица производных. Функции, заданные параметрически, и их производные. Гиперболические функции и их производные.	
		Тема 6.3 Понятие дифференциала функции	Дифференцируемость функции. Дифференциал функции, его связь с производной. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Правила дифференцирования функции.	2
		Тема 6.4 Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница (без док-ва) для вычисления производной n-го порядка от произведения двух функций	2
7	Раздел 7. Приложения дифференциального исчисления.	Тема 7.1 Применение дифференциального исчисления.	Теоремы Роля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2
		Тема 7.2 Применение дифференциального исчисления.	Формулы Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Маклорена. Представление функции e^x , $\cos x$, $\sin x$, $\ln(1+x)$, $(t+x)^a$ по формулам Тейлора (Маклорена).	2
		Тема 7.3 Условия возрастания и убывания функции.	Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значения непрерывной на отрезке функции.	2

		Тема 7.4 Исследование функции на экстремум с помощью производных высшего порядка.	Исследование функции на экстремум с помощью производных высшего порядка. Исследование функции на выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптота кривых. Общая схема исследования и построения графиков функции.	2
8	Раздел 8. Комплексные функции действительного аргумента.	Тема 8.1 Комплексные числа и их изображение на плоскости.	Комплексные числа и их изображение на плоскости. Модуль, аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Алгебраические действия над комплексными числами. Формула Эйлера, её применение. Производная функции комплексного переменного, условия Коши-Римана.	2
		Тема 8.2 Многочлены в комплексной области.	Многочлены в комплексной области. Корни многочлена. Теорема Безу, Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.	2
Итого часов во 2 семестре				36
Семестр 3				
9	Раздел 9. Интегральное исчисление функций одной переменной.	Тема 9.1 Неопределенный интеграл функций одной переменной.	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интеграл от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).	4
		Тема 9.2 Определенный интеграл.	Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства опреде-	4

		Некоторые приложения определенного интеграла.	ленного интеграла. Интегральные суммы. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Вычисление определенного интеграла методами интегрирования по частям и замены переменной. Некоторые геометрические и экономические приложения определенного интеграла.	
10	Раздел 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Тема 10.1 Дифференциальные уравнения. Основные понятия.	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Геометрическая интерпретация дифференциального уравнения I порядка. Понятие об особых решениях дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка с разделяющимися переменными, однородные уравнения в полных дифференциалах.	2
		Тема 10.2 Дифференциальные уравнения высших порядков.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Уравнения II порядка, допускающие понижение порядка.	
		Тема 10.3 Линейные дифференциальные уравнения.	Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	2

		Тема 10.4 Дифференциальное уравнение II порядка.	Однородные линейные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальное уравнение II порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения.	
		Тема 10.5 Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.	2
		Тема 10.6 Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений.	Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений. Решение нормальной системы методом исключения.	
11	Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.	Тема 11.1 Числовые ряды.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Необходимое условие сходимости ряда. Действия над рядами: умножение на число, сложение и вычитание. Ряды с положительными членами.	2
		Тема 11.2 Признаки сходимости числовых рядов.	Признаки сходимости числовых рядов: сравнение, Даламбера и Коши.	
		Тема 11.3 Знакопередающие ряды.	Знакопередающие ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема о сходимости абсолютно сходящегося ряда. Ряды с комплексными членами.	2
		Тема 11.4 Функциональные ряды.	Функциональные ряды. Область сходимости. Сумма ряда. Остаток ряда. Понятие равномерной сходимости ряда. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся	

			рядов.	
		Тема 11.5 Степенные ряды.	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенных рядов. Свойства степенных рядов.	
		Тема 11.6 Разложение функции в степенные ряды.	Разложение функции в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.	2
		Тема 11.7 Понятие о ряде Фурье.	Понятие о ряде Фурье.	
12.	Раздел 12. Кратные и криволинейные интегралы.	Тема 12.1 Кратные интегралы.	Задачи, приводящие к понятию кратного (двойного и тройного) интеграла. Двойные и тройные интегралы, их свойства.	2
		Тема 12.2 Вычисление двойных и тройных интегралов последовательным интегрированием.	Вычисление двойных и тройных интегралов последовательным интегрированием.	
		Тема 12.3 Замена переменных в двойном интеграле. Переход от декартовых координат к полярным.	Замена переменных в двойном интеграле. Переход от декартовых координат к полярным.	
		Тема 12.4 Применение кратных интегралов для вычисления объемов и площадей, для решения задач механики и физики.	Применение кратных интегралов для вычисления объемов и площадей, для решения задач механики и физики.	2
		Тема 12.5 Криволинейные интегралы первого и второго типа.	Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Определение криволинейных интегралов I и II типа, их основные свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.	2

13	Раздел 13. Численные методы решения математических задач.	Тема 13.1 Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа.	Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа.	2
		Тема 13.2 Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.	Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.	
		Тема 13.3 Применение рядов Тейлора (Маклорена) к вычислению приближенных значений функции.	Применение рядов Тейлора (Маклорена) к вычислению приближенных значений функции.	2
		Тема 13.4 Приближенные вычисления определенных интегралов.	Приближенные вычисления определенных интегралов методами прямоугольников, трапеции и Симпсона.	
		Тема 13.5 Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка.	Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).	2
Итого часов в 3 семестре				32
Семестр 4				
14.	Раздел 14. Случайные события	Тема 14.1 Предмет теории вероятностей. Историческая справка.	Предмет теории вероятностей. Историческая справка.	2
		Тема 14.2 Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Понятие вероятности события. Относительная частота событий. Связь между вероятностью и относительной частотой. Достоверные и невозможные события и их вероятности. Несовместные события. Равновозможные события. Полная группа событий. Благоприятствующие случаи. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности. Геометрическое определение вероятности.	

		Тема 14.3 Основные понятия и формулы теории комбинаторики.	Основные понятия и формулы теории комбинаторики. Формула Бинома Ньютона.	2
		Тема 14.4 Алгебра событий.	Алгебра событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий.	2
		Тема 14.5 Формула полной вероятности.	Понятие о независимых событиях. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
		Тема 14.6 Независимые повторные испытания.	Независимые повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра Лапласа. Формула Пуассона. Определение наивероятнейшего числа появлений события в независимых испытаниях.	2
15.	Раздел 15. Случайные величины	Тема 15.1 Виды случайных величин. Задание дискретной случайной величины.	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Распределение вероятностей, плотность распределения и их связь с функцией распределения.	2
		Тема 15.2 Виды распределения дискретных случайных величин	Виды распределения дискретных случайных величин (Бернулли, биномиальное, Пуассона) и их числовые характеристики.	
		Тема 15.3 Числовые характеристики дискретной случайной величины.	Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины, ее свойства и способ вычисления. Вероятностный смысл математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений со-	2

			бытия в независимых испытаниях (математическое ожидание биномиального распределения). Отклонение случайной величины от ее математического ожидания.	
		Тема 15.4 Дисперсия дискретной случайной величины.	Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства и способы вычисления дисперсии. Дисперсия числа появления события в независимых испытаниях. Среднее квадратическое отклонение. Среднеквадратическое отклонение суммы взаимно независимых случайных величин. Начальные и центральные теоретические моменты.	2
		Тема 15.5 Закон больших чисел.	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли.	
		Тема 15.6 Непрерывные случайные величины.	Непрерывные случайные величины. Функция распределения непрерывной случайной величины, свойства и ее график. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Интегральная кривая распределения.	2

		Тема 15.7 Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	Числовые характеристики непрерывных случайных величин (без доказательств). Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода и медиана. Среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины. Начальные и центральные моменты непрерывной случайной величины.	2
		Тема 15.8 Функции распределений.	Примеры некоторых функций распределений: равномерное, нормальное, показательное.	
16.	Раздел 16. Элементы математической статистики.	Тема 16.1 Основные понятия математической статистики	Элементы математической статистики. Задача математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборка. Репрезентативная выборка. Варианты, вариационный ряд.	2
		Тема 16.2 Статистическое распределение выборки.	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Полигон и гистограмма.	2
		Тема 16.3 Статистические оценки параметров распределения	Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Понятие состоятельности и несостоятельности оценок.	2
		Тема 16.4 Генеральная и выборочная средняя.	Генеральная средняя. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних.	2
		Тема 16.5 Генеральная и выборочная дисперсия.	Отклонение от общей средней и его свойство. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Формула для вычисления дисперсии.	2

		Тема 16.6 Интервальные оценки.	Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Интервальные оценки.	2
		Тема 16.7 Доверительные интервалы.	Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ (σ -среднеквадратическое отклонение).	2
ИТОГО часов в 4 семестре:				34
Всего часов:				138

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов
				ОФО
1	2	3	4	5
Семестр 1				
1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры.	Лабораторная работа №1. Операции над матрицами. Определители	Операции над матрицами. Вычисление определителей n – го порядка. Вычисление миноров и алгебраических дополнений.	2
2		Лабораторная работа №2. Системы линейных уравнений	Решений систем линейных уравнений методами: По формулам Крамера; Матричным методом; Методом Гаусса.	4
3	Раздел 2. Элементы векторной алгебры.	Лабораторная работа № 3. Векторы. Операции над векторами.	Операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	6
4	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Лабораторная работа № 4. Прямая и плоскость в пространстве.	Расстояние от точки до прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	6
Всего часов в 1 семестре:				18
Всего часов:				18

4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического за-	Содержание практического занятия	Всего часов
-------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------

п		ния		ОФО
1	2	3	4	5
Семестр 1				
1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры.	Тема 1.1 Система координат на плоскости и пространстве.	Координаты точки на прямой (Декартовы прямоугольные координаты на плоскости (R^2) и в пространстве R^3). Полярные координаты. Преобразование декартовых прямоугольных координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.	2
		Тема 1.2 Определители, их свойства.	Определители, их свойства. Вычисление определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца.	
		Тема 1.3 Системы двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными соответственно.	Системы двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными соответственно. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера.	
		Тема 1.4 Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.	Понятие матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решения.	2
		Тема 1.5 Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.	Ранг матрицы. Минор n -го порядка матрицы. Элементарные преобразования матрицы.	
		Тема 1.6 Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	

		Тема 1.7 Исследование системы линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера - Капелли.	Исследование системы линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера - Капелли.	
2	Раздел 2. Элементы векторной алгебры.	Тема 2.1 Векторы линейные операции над векторами. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Линейные операции в координатах.	Векторы линейные операции над векторами. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис. Проекция вектора и его координаты. Линейные операции в координатах.	2
		Тема 2.2 Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между двумя векторами. Направляющие косинусы вектора.	Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора. Угол между двумя векторами. Условие перпендикулярности двух векторов и ее выражение через координаты сомножителей. Направляющие косинусы вектора.	
		Тема 2.3 Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.	Векторное произведение двух векторов. И его свойства, выражение в виде определителя. Условие коллинеарности двух векторов. Смешанное произведение трех векторов и его свойства, выражение в виде определителя. Условие компланарности трех векторов.	2
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Тема 3.1 Понятие об уравнении линии на плоскости (R^2) и поверхности в пространстве (R^3).	Понятие об уравнении линии на плоскости (R^2) и поверхности в пространстве (R^3).	2
		Тема 3.2 Различные виды уравнения прямой в (R^2).	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Общее уравнение прямой и ее исследование. Уравнение прямой	

			в отрезках. Нормальное уравнение прямой, расстояние от точки до прямой. Основные задачи (уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом; уравнение прямой проходящей через две данные точки; уравнение пучка прямых).	
		Тема 3.3 Уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданным вектором нормали. Общее уравнение плоскости и его исследование. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости.	Уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданным вектором нормали. Общее уравнение плоскости и его исследование (его частные виды). Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости; расстояние от точки до плоскости.	2
		Тема 3.4 Уравнение прямой в пространстве. Направляющий вектор прямой. Векторное, каноническое и параметрическое уравнения прямой.	Уравнение прямой в пространстве. Направляющий вектор прямой. Векторное, каноническое и параметрическое уравнения прямой.	2
		Тема 3.5 Основные задачи на прямых и плоскостях в (R^3) .	Уравнение прямой проходящей через две точки. Уравнение плоскости проходящей через три точки. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плос-	2

			кости.	
		Тема 3.6 Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы.	Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Асимптоты гиперболы.	2
		Тема 3.7 Поверхности второго порядка. Канонические уравнения основных поверхностей второго порядка.	Поверхности второго порядка. Канонические уравнения основных поверхностей второго порядка. Исследование поверхностей методом сечения.	
Итого часов в 1 семестре				18
Семестр 2				
4	Раздел 4. Введение в математический анализ.	Тема 4.1 Множество вещественных чисел. Некоторые числовые множества. Функция.	Множество вещественных чисел. Некоторые числовые множества. Функция. Способы задания функции. Ограниченность, монотонность. Четность, и периодичность функции. Обратная, сложная и неявная функции. Элементарные функции.	2
		Тема 4.2 Числовые последовательности. Предел последовательности.	Числовые последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности. Предел последовательности, сходящиеся и расходящиеся последовательности. Теоремы о сходящейся последовательности.	2
		Тема 4.3 Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и связь между ними.	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и связь между ними. Теоремы о бесконечно малых последовательностях. Основные теоремы о пределах последовательностей. Теорема о пределе промежуточной последовательности. Существование предела монотонной ограниченной	2

			последовательности. Монотонность переменной. Число e ; натуральный логарифм.	
5	Раздел 5. Теория пределов.	Тема 5.1 Предел функции.	Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Ограниченность функции, имеющей предел. Переход к пределу в неравенствах. Предел промежуточной функции.	2
		Тема 5.2 Непрерывность функции.	Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций. Замечательные пределы.	2
		Тема 5.3 Бесконечно малые функции и их свойства	Бесконечно малые функции и их свойства	2
		Тема 5.4 Бесконечно большие функции и их свойства. Связи между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.	Бесконечно большие функции и их свойства. Связи между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их таблица. Использование бесконечно малых при вычислении пределов.	
		Тема 5.5 Свойства функций непрерывных в точке. Односторонние пределы функции в точке. Точки разрыва и их классификация.	Свойства функции непрерывных в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного, предел и непрерывность элементарных функции, устойчивость знака. Односторонние пределы функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация.	2

		Тема 5.6 Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций. Ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.	Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций. Ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.	2
6	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Тема 6.1 Производная функции.	Производная функции. Геометрический и механический смысл. Основные правила и приемы дифференцирования (производная суммы, произведения и частного).	2
		Тема 6.2 Производная функции.	Производная сложной и обратной функции. Произведение обратных тригонометрических функции. Таблица производных. Функции, заданные параметрически, и их производные. Гиперболические функции и их производные.	2
		Тема 6.3 Понятие дифференциала функции	Дифференцируемость функции. Дифференциал функции, его связь с производной. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Правила дифференцирования функции.	2
		Тема 6.4 Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница (без док-ва) для вычисления производной n-го порядка от произведения двух функции	2

7	Раздел 7. Приложения дифференциального исчисления.	Тема 7.1 Применение дифференциального исчисления.	Теоремы Роля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2
		Тема 7.2 Применение дифференциального исчисления.	Формулы Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Маклорена. Представление функции e^x , $\cos x$, $\sin x$, $\ln(1+x)$, $(t+x)^a$ по формулам Тейлора (Маклорена).	2
		Тема 7.3 Условия возрастания и убывания функции.	Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значения непрерывной на отрезке функции.	2
		Тема 7.4 Исследование функции на экстремум с помощью производных высшего порядка.	Исследование функции на экстремум с помощью производных высшего порядка. Исследование функции на выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптота кривых. Общая схема исследования и построения графиков функции.	2
8	Раздел 8. Комплексные функции действительного аргумента.	Тема 8.1 Комплексные числа и их изображение на плоскости.	Комплексные числа и их изображение на плоскости. Модуль, аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Алгебраические действия над комплексными числами. Формула Эйлера, её применение. Производная функции комплексного переменного, условия Коши-Римана.	2
		Тема 8.2 Многочлены в комплексной области.	Многочлены в комплексной области. Корни многочлена. Теоре-	2

			ма Безу, Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.	
Итого часов во 2 семестре				36
Семестр 3				
9	Раздел 9. Интегральное исчисление функций одной переменной.	Тема 9.1 Неопределенный интеграл функций одной переменной.	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интеграл от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).	4
		Тема 9.2 Определенный интеграл. Некоторые приложения определенного интеграла.	Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Интегральные суммы. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Вычисление определенного интеграла методами интегрирования по частям и замены переменной. Некоторые геометрические и экономические приложения определенного интеграла.	4
10	Раздел 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Тема 10.1 Дифференциальные уравнения. Основные понятия.	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Геометрическая интерпретация дифференциального уравнения I порядка. Понятие об особых решениях дифференциальных уравнений. Диф-	2

			ференциальные уравнения I порядка с разделяющимися переменными, однородные уравнения в полных дифференциалах.	
		Тема 10.2 Дифференциальные уравнения высших порядков.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственность решения задачи Коши (формулировка). Уравнения II порядка, допускающие понижение порядка.	2
		Тема 10.3 Линейные дифференциальные уравнения.	Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	2
		Тема 10.4 Дифференциальное уравнение II порядка.	Однородные линейные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальное уравнение II порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения.	
		Тема 10.5 Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.	2
		Тема 10.6 Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений.	Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений. Решение нормальной системы методом исключения.	
11	Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.	Тема 11.1 Числовые ряды.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Необходимое условие сходимости ряда. Действия над рядами: умножение на число, сложение и вычитание. Ряды с	2

			положительными членами.	
		Тема 11.2 Признаки сходимости числовых рядов.	Признаки сходимости числовых рядов: сравнение, Даламбера и Коши.	
		Тема 11.3 Знакопеременные ряды.	Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема о сходимости абсолютно сходящегося ряда. Ряды с комплексными членами.	2
		Тема 11.4 Функциональные ряды.	Функциональные ряды. Область сходимости. Сумма ряда. Остаток ряда. Понятие равномерной сходимости ряда. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.	
		Тема 11.5 Степенные ряды.	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенных рядов. Свойства степенных рядов.	
		Тема 11.6 Разложение функции в степенные ряды.	Разложение функции в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.	2
		Тема 11.7 Понятие о ряде Фурье.	Понятие о ряде Фурье.	
12.	Раздел 12. Кратные и криволинейные интегралы.	Тема 12.1 Кратные интегралы.	Задачи, приводящие к понятию кратного (двойного и тройного) интеграла. Двойные и тройные интегралы, их свойства.	2
		Тема 12.2 Вычисление двойных и тройных интегралов последовательным интегрированием.	Вычисление двойных и тройных интегралов последовательным интегрированием.	
		Тема 12.3 Замена переменных в двойном интеграле. Переход от декартовых координат к полярным.	Замена переменных в двойном интеграле. Переход от декартовых координат к полярным.	

		Тема 12.4 Применение кратных интегралов для вычисления объемов и площадей, для решения задач механики и физики.	Применение кратных интегралов для вычисления объемов и площадей, для решения задач механики и физики.	2
		Тема 12.5 Криволинейные интегралы первого и второго типа.	Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Определение криволинейных интегралов I и II типа, их основные свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.	2
13	Раздел 13. Численные методы решения математических задач.	Тема 13.1 Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа.	Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа.	2
		Тема 13.2 Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.	Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.	
		Тема 13.3 Применение рядов Тейлора (Маклорена) к вычислению приближенных значений функции.	Применение рядов Тейлора (Маклорена) к вычислению приближенных значений функции.	2
		Тема 13.4 Приближенные вычисления определенных интегралов.	Приближенные вычисления определенных интегралов методами прямоугольников, трапеции и Симпсона.	
		Тема 13.5 Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка.	Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).	2
Итого часов в 3 семестре				34
Семестр 4				

14.	Раздел 14. Случайные события	Тема 14.1 Предмет теории вероятностей. Историческая справка.	Предмет теории вероятностей. Историческая справка.	2
		Тема 14.2 Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	Понятие вероятности события. Относительная частота событий. Связь между вероятностью и относительной частотой. Достоверные и невозможные события и их вероятности. Несовместные события. Равновозможные события. Полная группа событий. Благоприятствующие случаи. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности. Геометрическое определение вероятности.	
		Тема 14.3 Основные понятия и формулы теории комбинаторики.	Основные понятия и формулы теории комбинаторики. Формула Бинома Ньютона.	2
		Тема 14.4 Алгебра событий.	Алгебра событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий.	2
		Тема 14.5 Формула полной вероятности.	Понятие о независимых событиях. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
		Тема 14.6 Независимые повторные испытания.	Независимые повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра Лапласа. Формула Пуассона. Определение наивероятнейшего числа появлений события в независимых испытаниях.	2

15.	Раздел Случайные величины	15.	Тема 15.1 Виды случайных величин. Задание дискретной случайной величины.	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Распределение вероятностей, плотность распределения и их связь с функцией распределения.	2
			Тема 15.2 Виды распределения дискретных случайных величин	Виды распределения дискретных случайных величин (Бернулли, биномиальное, Пуассона) и их числовые характеристики.	
			Тема 15.3 Числовые характеристики дискретной случайной величины.	Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины, ее свойства и способ вычисления. Вероятностный смысл математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях (математическое ожидание биномиального распределения). Отклонение случайной величины от ее математического ожидания.	2
			Тема 15.4 Дисперсия дискретной случайной величины.	Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства и способы вычисления дисперсии. Дисперсия числа появления события в независимых испытаниях. Среднее квадратическое отклонение. Среднеквадратическое отклонение суммы взаимно независимых случайных величин. Начальные и центральные теоретические моменты.	
			Тема 15.5 Закон больших чисел.	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли.	2

		Тема 15.6 Непрерывные случайные величины.	Непрерывные случайные величины. Функция распределения непрерывной случайной величины, свойства и ее график. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Интегральная кривая распределения.	
		Тема 15.7 Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	Числовые характеристики непрерывных случайных величин (без доказательств). Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода и медиана. Среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины. Начальные и центральные моменты непрерывной случайной величины.	2
		Тема 15.8 Функции распределений.	Примеры некоторых функций распределений: равномерное, нормальное, показательное.	
16.	Раздел 16. Элементы математической статистики.	Тема 16.1 Основные понятия математической статистики	Элементы математической статистики. Задача математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборка. Репрезентативная выборка. Варианты, вариационный ряд.	2
		Тема 16.2 Статистическое распределение выборки.	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Полигон и гистограмма.	2

		Тема 16.3 Статистические оценки параметров распределения	Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Понятие состоятельности и несостоятельности оценок.	2
		Тема 16.4 Генеральная и выборочная средняя.	Генеральная средняя. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних.	2
		Тема 16.5 Генеральная и выборочная дисперсия.	Отклонение от общей средней и его свойство. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Формула для вычисления дисперсии.	2
		Тема 16.6 Интервальные оценки.	Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Интервальные оценки.	2
		Тема 16.7 Доверительные интервалы.	Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ (σ -среднеквадратическое отклонение).	2
ИТОГО часов в 4 семестре:				34
Всего часов:				122

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
				ОФО
1	2	3	4	5
Семестр 1				
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры.	1.1.	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практическому занятию Подготовка к коллоквиуму по всем во-	10
		1.2		
		1.3		
		1.4		

		1.5	просам раздела.	
		1.6		
		1.7		
2.	Раздел 2. Элементы векторной алгебры.	2.1.	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий.	10
		2.2	Подготовка к практическому занятию	
		2.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела.	
3.	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	3.1.	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий.	14
		3.2	Подготовка к практическому занятию	
		3.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела.	
		3.4		
		3.5		
		3.6		
		3.7		
Итого в 1 семестре:				34
Семестр 2				
4.	Раздел 4. Введение в математический анализ.	4.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий.	6
		4.2	Подготовка к практическому занятию	
		4.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела.	
5.	Раздел 5. Теория пределов.	5.1	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела.	8
		5.2		
		5.3	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий.	
		5.4	Подготовка к практическому занятию.	
		5.5	Подготовка к тестированию	
		5.6		
6.	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	6.1	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела.	8
		6.2	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий.	
		6.3	Подготовка к практическому занятию.	
		6.4	Подготовка к тестированию.	
7	Раздел 7. Приложения дифференциального исчисления.	7.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий.	8
		7.2	Подготовка к практическому занятию	
		7.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела.	
		7.4		
8	Раздел 8. Комплексные функции действительного аргумента.	8.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий.	4
		8.2	Подготовка к практическому занятию	
			Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела.	

Итого во 2 семестре				34
Семестр 3				
9	Раздел 9. Интегральное исчисление функций одной переменной.	9.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий.	3
		9.2	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела. Подготовка к промежуточному контролю. Тестирование	
10	Раздел 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	10.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к промежуточному контролю. Тестирование. Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела.	3
		10.2		
		10.3		
		10.4		
		10.5		
		10.6		
11	Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.	11.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела. Подготовка к промежуточному контролю. Тестирование	3
		11.2		
		11.3		
		11.4		
		11.5		
		11.6		
		11.7		
12	Раздел 12. Кратные и криволинейные интегралы.	12.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела. Подготовка к промежуточному контролю. Тестирование	2
		12.2		
		12.3		
		12.4		
		12.5		
13	Раздел 13. Численные методы решения математических задач.	13.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела. Подготовка к промежуточному контролю. Тестирование	2
		13.2		
		13.3		
		13.4		
		13.5		
Итого во 3 семестре				13
Семестр 4				
14	Раздел 14. Случайные события	14.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практическому занятию.	3
		14.2		
		14.3		
		14.4		

		14.5	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела.	
		14.6		
15	Раздел 15. Случайные величины	15.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела. Подготовка к промежуточному контролю. Тестирование	4
		15.2		
		15.3		
		15.4		
		15.5		
		15.6		
		15.7		
		15.8		
16	Раздел 16. Элементы математической статистики.	16.1	Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела. Подготовка к промежуточному контролю. Тестирование	4
		16.1		
		16.2		
		16.3		
		16.4		
		16.5		
		16.6		
		16.6		
ИТОГО часов в 4 семестре:				11
Всего часов				92

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекции составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывают состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируют их активную познавательную деятельность и способствуют формированию творческого мышления.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, сопровождающееся использованием мультимедиа аппаратуры.

Лекция является исходной формой всего учебного процесса, играет направляющую и организующую роль в самостоятельном изучении предмета. Важнейшая роль лекции заключается в личном воздействии лектора на аудиторию.

Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Построение лекций по дисциплине «Высшая математика» осуществляется на основе принципов научности (предполагает воспитание диалектического подхода к изучаемым предметам и явлениям, диалектического мышления, формирование правильных представлений, научных понятий и умения точно выразить их в определениях и терминах, принятых в науке).

На лекциях раскрываются основные теоретические аспекты, приводятся примеры реализации на практике, освещается достигнутый уровень формализации деятельности по автоматизации процессов.

Специфической чертой изучения данного курса является то, что приобретение

умений и навыков работы невозможно без систематической тренировки, которая осуществляется на практических занятиях.

Основное внимание в лекции сосредотачивается на глубоком, всестороннем раскрытии главных, узловых, наиболее трудных вопросов темы. Уже на начальном этапе подготовки лекции решается вопрос о соотношении материалов учебника и лекции.

Для того чтобы лекция для обучающегося была продуктивной, к ней надо готовиться. Подготовка к лекции заключается в следующем:

- узнать тему лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- прочитать учебный материал по учебнику и учебным пособиям,
- уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- выписать основные термины,
- ответить на контрольные вопросы по теме лекции,
- уяснить, какие учебные элементы остались неясными,
- записать вопросы, которые можно задать лектору на лекции.

В ходе лекционных занятий обучающийся должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Указания по конспектированию лекций:

- не нужно стараться записать весь материал, озвученный преподавателем. Как правило, лектором делаются акценты на ключевых моментах лекции для начала конспектирования;
- конспектирование необходимо начинать после оглашением главной мысли лектором, перед началом ее комментирования;
- выделение главных мыслей в конспекте другим цветом целесообразно производить вне лекции с целью сокращения времени на конспектирование на самой лекции;
- применение сокращений приветствуется;
- нужно избегать длинных и сложных рассуждений;
- дословное конспектирование отнимает много времени, поэтому необходимо опускать фразы, имеющие второстепенное значение;
- если в лекции встречаются неизвестные термины, лучше всего отметить на полях их существование, оставить место для их пояснения и в конце лекции задать уточняющий вопрос лектору.

Конспектирование и рецензирование, таким образом, это процесс выделения основных мыслей текста, его осмысления и оценки содержащейся в нем информации. Данный вид учебной работы является видом индивидуальной самостоятельной работы обучающегося.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

Главная цель лабораторных занятий – осуществить связь теоретических положений

с практической действительностью, экспериментальную проверку теоретических положений. Знакомство с оборудованием и выработка навыков работы с ним, уяснение хода выполнения лабораторной работы является обязательным условием качественного выполнения работы. Кроме достижения главной цели - подтверждение теоретических положений на лабораторном занятии решаются и другие задачи. При подготовке к лабораторным работам необходимо ознакомиться с методическими указаниями той работы, которая значится в графике учебного процесса. Обучающимся должна быть проведена предварительная подготовка. Он должен:

- ознакомиться с содержанием работы;
- повторить теоретический материал, относящийся к данной работе;
- уяснить цели и задачи, поставленные в работе;
- определить последовательность выполнения работы;
- подготовить необходимые для письменного оформления сведения: номер работы, тему и цель работы, порядок выполнения и необходимые рисунки и таблицы.

5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче экзамена.

Поскольку активность на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

При подготовке к занятию в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме. Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий.

Предлагается следующая опорная схема подготовки к практическим занятиям.

1. Ознакомление с темой практического занятия. Выделение главного (основной темы) и второстепенного (подразделы, частные вопросы темы).

2. Освоение теоретического материала по теме с опорой на лекционный материал, учебник и другие учебные ресурсы. Самопроверка: постановка вопросов, затрагивающих основные термины, определения и положения по теме, и ответы на них.

3. Выполнение практического задания. Обнаружение основных трудностей, их решение с помощью дополнительных интеллектуальных усилий и/или подключения дополнительных источников информации.

4. Решение типовых заданий расчетно-графической работы.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения, задания для самостоятельной работы.

Дидактические цели практического занятия: углубление, систематизация и закрепление знаний, превращение их в убеждения; проверка знаний; привитие умений и навыков самостоятельной работы с книгой; развитие культуры речи, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы слушателей; умение слушать других, задавать вопросы.

Задачи: стимулировать регулярное изучение программного материала, первоисточников; закреплять знания, полученные на уроке и во время самостоятельной работы; обогащать знаниями благодаря выступлениям товарищей и учителя на занятии, корректировать ранее полученные знания.

Функции практического занятия:

- учебная (углубление, конкретизация, систематизацию знаний, усвоенных во время занятий и в процессе самостоятельной подготовки к семинару);
- развивающая (развитие логического мышления учащихся обучающихся, приобретение ими умений работать с различными литературными источниками, формирование умений и навыков анализа фактов, явлений, проблем и т.д.);
- воспитательная (воспитание ответственности, работоспособности, воспитание культуры общения и мышления, привитие интереса к изучению предмета, формирование потребности рационализации и учебно-познавательной деятельности и организации досуга)
- диагностическая -коррекционную и контролирующую (контроль за качеством усвоения обучающимися учебного материала, выявление пробелов в его усвоении и их преодоления)
- организация самостоятельной работы обучающихся содержит объяснение содержания задачи, методики его выполнения, краткую аннотацию рекомендованных источников информации, предложения по выполнению индивидуальных заданий.

5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной литературы, сбор и анализ практического материала в СМИ, проектирование, выполнение тематических и творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяется индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и обучающимся. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Высшая математика» включает в себя различные виды деятельности:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- исследовательская работа;
- использование аудио- и видеозаписи;
- работа с электронными информационными ресурсами;
- выполнение тестовых заданий;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- составление глоссария или библиографии по конкретной теме;
- решение задач и упражнений.

Работа с литературными источниками и интернет ресурсами

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Промежуточная аттестация

По итогам семестров проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами лекции, лабораторных и практических занятий, и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Экзамен проводится в устной или письменной форме.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
			ОФО
1	2	3	4
Семестр 1			
1	Тема 1.1 Система координат на плоскости и пространстве.	Лекция – информация. Презентация	2
2	Тема 1.6 Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	Лекция – информация. Презентация	2
3	Тема 3.5 Основные задачи на прямых и плоскостях в (R^3) .	Лекция – информация. Презентация	2
Итого часов за 1 семестр:			6
Семестр 2			
4	Тема 5.1 Предел функции.	Лекция – информация. Презентация	2
5	Тема 6.1 Производная функции.	Лекция – информация. Презентация	2
Итого часов за 2 семестр:			4

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Кирсанов, М. Н. Математика и программирование в Maple : учебное пособие / М. Н. Кирсанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-4497-0585-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95593.html>
2. Гулай, Т. А. Математика. Математический анализ для студентов электроэнергетического факультета : учебное пособие / Т. А. Гулай, В. А. Жукова, А. Ф. Долгополова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 108 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121730.html>
3. Березина, Н. А. Высшая математика : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1888-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80978.html>
4. Бырдин, А. П. Математика : практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 175 с. — ISBN 978-5-7731-1202-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147006.html>

Дополнительная литература

1. Компетентностный подход в изложении фундаментальных основ алгебры и геометрии: учебное пособие / Н. Н. Газизова, А. В. Михеев, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. 112 с. — ISBN 978-5-7882-2310-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94982.html>
2. Громов, А. И. Математика: учебное пособие / А. И. Громов, В. И. Кузьминов. — 4-е изд. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 504 с. — ISBN 978-5-209-07511-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91022.html>
3. Никонова, Г. А. Математика. Теория и практика : учебное пособие / Г. А. Никонова, Н. В. Никонова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 234 с. — ISBN 978-5-7882-1999-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79318.html>
4. Феоктистов, Ю. А. Математика. Практикум : учебное пособие для студентов 1-го курса направления 08.03.01 - «Строительство» / Ю. А. Феоктистов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 86 с. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80465.html>

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

<http://fcior.edu.ru>- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 ит. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022 (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об OpenOffice: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	Лицензионный договор №11688/24П от 21.08.2024 г. Срок действия: с 01.07.2024 до 30.06.2025
Бесплатное ПО	
SumatraPDF, 7-Zip	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Экран на штативе DEXPTM-70;

Проектор Benq MX662;

Ноутбук Dell Inspiron 3521 15.6 Intel Celeron 1007 U 1.5GHz, 2 Gb, 320 Gb, DVD-RW

Специализированная мебель

Кафедра настольная – 1 шт.

Стол ученический – 34 шт.

Стулья ученические – 68 шт.

Доска ученическая – 1 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

проектор – 1 шт.

экран рулонный настенный – 1 шт.

ноутбук – 1 шт.

Специализированная мебель:

кафедра настольная – 1 шт., парты – 31 шт., стулья – 52 шт., доска меловая – 1 шт.

3. Помещение для самостоятельной работы. Библиотечно-издательский центр

Отдел обслуживания печатными изданиями

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 21 шт.

Стулья – 55 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Экран настенный – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел.

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 6 шт.

Стулья – 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт.

Сканер – 1 шт.

МФУ – 1 шт.

Отдел обслуживания электронными изданиями

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт.

Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система – 1 шт.

Монитор – 21 шт.

Сетевой терминал – 18 шт.

ПК – 3 шт.

МФУ – 2 шт.

Принтер – 1 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

8.3. Требования к специализированному оборудованию нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ _____ Высшая математика _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Высшая математика

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-3
Раздел 1. Элементы линейной алгебры.	+
Раздел 2. Элементы векторной алгебры.	+
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	+
Раздел 4. Элементы векторной алгебры.	+
Раздел 5. Линейные пространства.	+
Раздел 6. Линейные операторы.	+
Раздел 7. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	+
Раздел 8. Теория пределов.	+
Раздел 9. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	+
Раздел 10. Интегральное исчисление функций одной переменной.	+

Раздел 11. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.	+
Раздел 12. Кратные интегралы.	+
Раздел 13. Дифференци- альные уравнения	+
Раздел 14. Числовые и функциональные ряды	+
Раздел 15. Случайные со- бытия	+
Раздел 16. Случайные величины	+
Раздел 17. Методы матема- тической статистики.	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины
ОПК – 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-3.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов	Допускает существенные ошибки при формулировании естественнонаучной сущности проблем и физико-математический аппарат решения соответствующих естественнонаучных проблем	Демонстрирует частичные знания при формулировании естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и физико-математический аппарат решения соответствующих естественнонаучных проблем	Демонстрирует знания естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и физико-математический аппарат решения соответствующих естественнонаучных проблем	Раскрывает полное содержание знаний естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и физико-математический аппарат решения соответствующих естественнонаучных проблем	Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	Экзамен
ОПК-3.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Не умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Частично умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Готов и умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	Экзамен
ОПК-3.3 Выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач	Не владеет методами выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Владеет отдельными навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Владеет навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Демонстрирует владение навыками и методами выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам,	Экзамен

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Вопросы к экзамену по дисциплине Высшая математика

1 семестр

1. Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.
2. Определители и их свойства. Правила вычисления определителей n -го порядка.
3. Ранг матрицы.
4. Обратная матрица.
5. Системы n линейных уравнений с n неизвестными и их решение по правилу Крамера.
6. Системы n линейных уравнений с n неизвестными и их решение методом обратной матрицы.
7. Методы Гаусса, Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений.
8. Решение СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Однородные СЛАУ и их решение. Фундаментальная система решений.
10. Векторы. Линейные операции над векторами.
11. Скалярное произведение векторов. Свойства.
12. Векторное произведение векторов. Свойства.
13. Смешанное произведение векторов. Свойства.
14. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в пространстве.
15. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Парабола. Гипербола.
16. Комплексные числа. Модуль и аргумент комплексного числа.
17. Алгебраическая форма комплексного числа.
18. Тригонометрическая форма комплексного числа.
19. Показательная форма комплексного числа.
20. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
21. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
22. Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Муавра.

2 семестр

1. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.
2. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
3. Замечательные пределы.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Непрерывность функции в точке.
6. Точки разрыва функции и их классификация.
7. Производная функции в точке, ее геометрический, механический и экономический смысл.
8. Производная сложной, обратной, неявной, параметрически заданной функции.
9. Производные высших порядков.
10. Дифференциал функции и инвариантность его формы.
11. Применение первого дифференциала к приближенным вычислениям.
12. Производные и дифференциалы высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов.
13. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
14. Правило Лопиталя.
15. Формула Тейлора.
16. Условия монотонности функции. Экстремум функции одной переменной.
17. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.

18. Исследование функции на экстремум с помощью производных высшего порядка.
19. Исследование функции на выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптота кривых.
20. Общая схема исследования и построения графиков функции.
21. Комплексные числа и их изображение на плоскости.
22. Модуль, аргумент комплексного числа.
23. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
24. Алгебраические действия над комплексными числами.
25. Формула Эйлера, её применение.
26. Производная функции комплексного переменного, условия Коши-Римана.
27. Многочлены в комплексной области. Корни многочлена.
28. Теорема Безу, Основная теорема алгебры.
29. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.

3 семестр

1. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, основные определения и свойства.
2. Методы замены переменной и интегрирования по частям.
3. Интегрирование простейших рациональных функций.
4. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
5. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
6. Определенный интеграл. Свойства, геометрический и экономический смысл.
7. Теорема о среднем.
8. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Методы подстановки и интегрирования по частям в определенных интегралах.
10. Некоторые геометрические и экономические приложения определенного интеграла.
11. Двойные интегралы. Определение и существование двойного интеграла.
12. Геометрический смысл двойного интеграла.
13. Свойства двойного интеграла.
14. Сведение двойного интеграла к повторному. Случай прямоугольной области.
15. Сведение двойного интеграла к повторному. Случай криволинейной области.
16. Замена переменных в двойном интеграле.
17. Некоторые геометрические приложения двойных интегралов. Вычисление объемов, площадей, площади поверхности.
18. Некоторые физические приложения двойных интегралов. Вычисление массы пластинки, координат центра масс пластинки, момента инерции пластинки.
19. Тройные интегралы. Определение тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.
20. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
21. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.
22. Некоторые приложения тройных интегралов. Объем тела. Масса тела. Статические моменты. Центр тяжести тела. Моменты инерции тела.
23. Определение вектор-функций. Предел и непрерывность вектор-функций.
24. Дифференцирование и интегрирование вектор-функций.
25. Формулы Френе.
26. Вычисление кривизны и кручения кривой.
27. Измерение на кривой поверхности длин углов и площадей.
28. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

29. Длина кривой на поверхности. Угол между кривыми на поверхности.
30. Первая квадратичная форма поверхности.
31. Кривизна линий на поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности.
32. Криволинейные интегралы. Определение криволинейного интеграла первого типа.
33. Вычисление криволинейного интеграла первого рода.
34. Криволинейные интегралы. Определение криволинейного интеграла второго типа. Вычисление криволинейного интеграла второго рода.
35. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода.
36. Формула Грина. Доказательство.
37. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
38. Интегрирование полных дифференциалов.
39. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши, теорема существования и единственности.
40. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши.
41. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
42. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
43. Линейные однородные дифференциальные уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами.
44. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольной постоянной.
45. Понятие числового ряда. Основные определения. Свойства сходящихся рядов.
46. Необходимое условие сходимости числовых рядов.
47. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения сходимости ряда.
48. Ряды с неотрицательными членами. Признак Даламбера сходимости ряда.
49. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак сходимости ряда.
50. Ряды с неотрицательными членами. Радиальный признак Коши сходимости ряда.
51. Знакопередающиеся ряды.
52. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
53. Функциональные ряды. Основные определения.
54. Степенные ряды. Определение. Интервал сходимости степенного ряда.
55. Теорема Абеля. Доказательство.
56. Радиус сходимости степенного ряда.
57. Свойства степенных рядов.
58. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.
59. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора
60. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье.
61. Разложение в ряд Фурье 2π – периодических функций. Теорема Дирихле.
62. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
63. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа.
64. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.
65. Применение рядов Тейлора (Маклорена) к вычислению приближенных значений функции.
66. Приближенные вычисления определенных интегралов методами прямоугольников, трапеции и Симпсона.
67. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).

1. Классическое, статистическое определения вероятности события, геометрическая вероятность.
2. Основные формулы комбинаторики.
3. Элементарные и сложные события. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей.
4. Элементарные и сложные события. Произведение событий. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей.
5. Формулы Бернулли, Пуассона.
6. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Случайная величина. Типы случайных величин. Закон распределения.
9. Числовые характеристики случайных величин. Их свойства.
10. Метод моментов.
11. Законы распределения дискретных случайных величин.
12. Законы распределения непрерывных случайных величин.
13. Системы случайных величин. Условные и безусловные законы распределения.
14. Корреляционный момент, коэффициент корреляции двух случайных величин.
15. Ковариационная и корреляционная матрицы системы случайных величин.
16. Понятие о регрессионной зависимости случайных величин. Линейные уравнения регрессии.
17. Задачи математической статистики. Взаимосвязь с теорией вероятностей.
18. Гистограмма, как первичное средство выявления закона распределения по выборке.
19. Функции выборки. Их роль в математической статистике.
20. Понятие о доверительных интервалах параметров распределения. Оценка доверительного интервала математического ожидания, дисперсии.
21. Общая схема проверки статистических гипотез. Ошибки I и II рода.

Перечень задач на экзамен

1. Даны вершины треугольника: $A(0;1)$; $B(6;5)$; $C(12;-1)$. Составить уравнение высоты треугольника, проведенной из вершины C .
2. Найти угол между векторами $\vec{a} = (1; 2; 3)$ и $\vec{b} = (6; 4; -2)$.
3. Найти уравнение прямой, проходящей через точки $A(1, 2)$ и $B(3, 4)$.
4. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}.$$

5. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^4 - (1+n)^4}.$$

6. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)^n.$$

7. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+3}{2n+1} \right)^{n+1}.$$

8. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-1}{n+3} \right)^{n+2}.$$

9. Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}.$$

10. Вычислить предел функции

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)^2}{x^4 + 2x + 1}.$$

11. Вычислить предел функции

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x + x^5}.$$

12. Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{\sin 3x}.$$

13. Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{\cos 7x - \cos 3x}.$$

14. Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{tg}(\pi(2+x))}.$$

15. Найти производную.

$$y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}.$$

16. Найти производную.

$$y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}.$$

17. Найти производную.

$$y = x - \ln\left(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1}\right).$$

18. Найти производную.

$$y = \frac{1}{\ln 4} \ln \frac{1+2^x}{1-2^x}.$$

19. Найти производную.

$$y = \ln\left(\sqrt{x} + \sqrt{x+1}\right).$$

20. Найти производную.

$$y = \operatorname{Intg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right).$$

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ

Кафедра Математики

20__ - 20__ учебный год

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине Высшая математика
для обучающихся направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль «Электроснабжение»

1. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
2. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
3. Найти производную.

$$y = x - \ln\left(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1}\right).$$

Зав. кафедрой

Кочкаров А.М.

Контрольные вопросы
по дисциплине Высшая математика

Раздел 1. Матрицы и определители.

1. Понятие матрицы.
2. Операции над матрицами и их свойства.
3. Определители, их свойства.
4. Вычисление определителей.
5. Миноры и алгебраические дополнения.
6. Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца.
7. Обратная матрица.
8. Ранг матрицы.
9. Системы n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
10. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
11. Матричная и векторная запись СЛАУ.
12. Геометрическая интерпретация решения систем линейных уравнений и неравенств.
13. Методы решения СЛАУ (матричный метод, Крамера, Гаусса).
14. Применение метода Жордана-Гаусса к вычислениям ранга матрицы и обратной матрицы.
15. Системы m линейных уравнений с n неизвестными.
16. Теорема Кронекера-Капелли.
17. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры.

1. Векторы. Основные понятия.
2. Линейные операции над векторами.
3. Проекция вектора на ось. Модуль вектора.
4. Действия над векторами.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Линейная зависимость векторов, основные теоремы.
7. Геометрический смысл линейной зависимости 2-х, 3-х и 4-х, векторов.
8. Нелинейные операции над векторами заданными координатами.
9. Векторное произведение векторов, свойства, применение.
10. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

1. Прямая в пространстве.
2. Прямая и плоскость в пространстве.
3. Общее уравнение прямой в пространстве.
4. Каноническое уравнение прямой, проходящей через две точки.
5. Переход от общего уравнения к каноническому.
6. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
7. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности.
8. Плоскость, основные уравнения.
9. Преобразование координат на плоскости.
10. Общее уравнение плоскости.
11. Неполные уравнения плоскости, уравнение плоскости, проходящей через одну, три точки.
12. Нормированное уравнение плоскости.
13. Расстояние от точки до плоскости.

14. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
15. Кривые второго порядка. Гипербола, определение, вывод уравнения, исследование формы. Асимптоты гиперболы

Раздел 4. Введение в математический анализ.

1. Множество вещественных чисел. Числовые множества. Функция.
2. Числовые последовательности. Предел последовательности.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и связь между ними.

Раздел 5. Теория пределов.

1. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
2. Замечательные пределы.
3. Задача о непрерывном начислении процентов.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Эквивалентные бесконечно малые функции.
6. Односторонние пределы.
7. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. Производная функции.
2. Геометрический и механический смысл.
3. Основные правила и приемы дифференцирования.
4. Таблица производных основных элементарных функций.
5. Производная сложной, обратной, неявной, параметрически заданной функции.
6. Понятие дифференциала, геометрический смысл.
7. Основные свойства дифференциала.
8. Производные и дифференциалы высших порядков.
9. Инвариантность формы первого и неинвариантность формы высших дифференциалов.

Раздел 7. Приложения дифференциального исчисления.

10. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
11. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
12. Формула Тейлора и ее связь с задачей приближенного вычисления значений функции. Оценка остаточного члена.
13. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков.
14. Признаки монотонности.
15. Экстремумы и правила их нахождения.
16. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты

Раздел 8. Комплексные функции действительного аргумента.

1. Понятие комплексного числа.
2. Геометрическая интерпретация.
3. Модуль, аргумент комплексного числа.
4. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа.
5. Арифметические операции над комплексными числами.
6. Формула Муавра.
7. Извлечение корня из комплексного числа

Раздел 9. Интегральное исчисление функций одной переменной.

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Интеграл от основных элементарных функций.
4. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
8. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла.
9. Интегральные суммы.
10. Интеграл как функция верхнего предела.
11. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем.
12. Вычисление определенного интеграла методами интегрирования по частям и замены переменной.
13. Некоторые геометрические и экономические приложения определенного интеграла.
14. Несобственные интегралы, признаки сходимости.
15. Несобственные интегралы 1 – го, 2 – го рода.
16. Определение, формулировка признаков сходимости.
17. Критерий Коши сходимости интеграла.
18. Абсолютная и условная сходимость, несобственный интеграл 2 – го рода, формулировка критерия Коши признаков сходимости.
19. Приближенные методы вычисления определенных интегралов. Формулы трапеции, прямоугольников и Симпсона, оценка погрешности вычисления.

Раздел 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
2. Дифференциальные уравнения 1 – го порядка.
3. Дифференциальные уравнения высших порядков.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения.
5. Формула Остроградского – Лиувилля.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1 – го порядка.
7. Система обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.

1. Числовые ряды.
2. Сходимость и сумма ряда.
3. Действия с рядами.
4. Методы исследования сходимости

Раздел 12. Кратные и криволинейные интегралы.

1. Единая схема введения всех интегралов.
2. Понятие диаметра области.
3. Дать понятие n -разбиения области и интегральной n -суммы, понятие интегралов.
4. Формулировка теорем существования интегралов в схеме.
5. Свойства интегралов.
6. Вычисление кратных интегралов в прямоугольных координатах.
7. Сведения двойного интеграла к повторным интегралам в прямоугольной области.
8. Вычисление тройных интегралов.

9. Замена переменных в кратных интегралах.
10. Отображение плоских областей.
11. Криволинейные координаты, площадь в криволинейных координатах, переход к полярным координатам.
12. Цилиндрические и сферические координаты.
13. Замена переменных в тройном интеграле.
14. Поверхностный интеграл первого рода, свойства, вычисление.
15. Площадь поверхности, масса и центр тяжести материальной поверхности.
16. Поверхностный интеграл второго рода, свойства, вычисление. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса.
17. Некоторые приложения поверхностного интеграла второго рода.
18. Криволинейный интеграл первого рода, свойства, вычисление, применение. Работа силового поля.
19. Криволинейный интеграл второго рода, свойства, вычисление.
20. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
21. Отыскание функции по полному дифференциалу.
22. Скалярное и векторное поля.

Раздел 13. Численные методы решения математических задач.

1. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа.
2. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.
3. Применение рядов Тейлора (Маклорена) к вычислению приближенных значений функции.
4. Приближенные вычисления определенных интегралов методами прямоугольников, трапеции и Симпсона.
5. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).

Раздел 14. Случайные события

1. Случайное событие.
2. Операции над элементарными событиями.
3. Классическое и статистическое определения вероятности события.
4. Геометрическая вероятность.
5. Комбинаторика. Перестановки, размещения, сочетания.
6. Условная вероятность.
7. Независимость событий.
8. Вероятность произведения, суммы событий.
9. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
10. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
11. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа.

Раздел 15. Случайные величины

1. Случайная величина.
2. Дискретные и непрерывные случайные величины.
3. Функция распределения. Распределение вероятностей, плотность распределения и их связь с функцией распределения.
4. Числовые характеристики случайных величин.
5. Виды распределения дискретных случайных величин (Бернулли, биномиальное, Пуассона, гипергеометрическое) и их числовые характеристики.

6. Виды распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное, экспоненциальное, бета-распределение) и их числовые характеристики.
7. Системы случайных величин.
8. Функция распределения, распределение вероятностей и плотность распределения системы двух случайных величин.
9. Условное распределение и его числовые характеристики.
10. Ковариация, коэффициент корреляции, линейная регрессия. Законы распределения χ^2 , Стьюдента, Фишера.
11. Типовые законы распределения и сферы их применения.

Раздел 16. Элементы математической статистики.

1. Основные задачи математической статистики.
2. Выборочная и генеральная совокупности. Типы выборок.
3. Статистическое распределение выборки.
4. Эмпирическая функция распределения.
5. Полигон частот и гистограмма.
6. Статистические оценки. Точечная оценка параметров распределения методами моментов, наибольшего правдоподобия, наименьших квадратов.
7. Интервальная оценка, доверительный интервал, доверительная вероятность.
8. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии нормального распределения.
9. Методика проверки статистических гипотез.
10. Общая схема проверки статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Критерий Стьюдента, Фишера, χ^2 .

Комплект тестовых задач (заданий)

по дисциплине «Высшая математика»

1.

№ 1. В треугольник ABC прямая AM является биссектрисой угла BAC, причем точка M лежит на стороне BC. Если $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{c}$, то $\overrightarrow{AM}$ равно

1. $\overrightarrow{AM} = \frac{cb}{b+c}$;
2. $\overrightarrow{AM} = \frac{bc+cb}{b+c}$;
3. $\overrightarrow{AM} = \frac{b+c}{cb}$;
4. $\frac{bc}{b+c} = \overrightarrow{AM}$.

№ 2. Площадь параллелограмма построенного на векторах $\vec{a} + 3\vec{b}$ и $3\vec{a} + \vec{b}$, если $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1, (\vec{a} \wedge \vec{b}) = 30^\circ$ равна

1. $S=4$ (кв. ед.);
2. $S=6$ (кв. ед.);
3. $S=1$ (кв. ед.);
4. $S=5$ (кв. ед.).

№ 3. Смешанное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}, \vec{b} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}, \vec{c} = \vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$ равно

1. 23;
2. 27;
3. 18;
4. 10.

№ 4. Прямые $4x - 6y + 7 = 0$ и $20x - 30y - 11 = 0$

1. параллельны;
2. совпадают;
3. перпендикулярны;
4. пересекаются.

№ 5. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $M(-1; 3)$ и $N(2; 5)$ и найти угловой коэффициент этой прямой.

1. $2x+y=0; k=1;$
2. $2x-3y+11=0; k=\frac{2}{3};$
3. $x+y+7=0; k=\frac{1}{3};$
4. $x+11-y=0; k=\frac{3}{4}.$

№ 6. Решением системы уравнений $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 9, \\ x + 2y - 3z = 14, \\ 3x + 4y + z = 16. \end{cases}$ является

1. $x=2; y=3; z=-2;$
2. $x=1; y=0; z=2;$
3. $x=2; y=3; z=0;$
4. $x=0; y=0; z=-2.$

№ 7. Решением системы уравнений $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$ является

1. $x_1 = 5; x_2 = -1; x_3 = 1$
2. $x_1 = -5; x_2 = 1; x_3 = -1$
3. $x_1 = 1; x_2 = -1; x_3 = 5$
4. $x_1 = 1; x_2 = -1; x_3 = 5$

№ 8. Решением системы уравнений $\begin{cases} 2x - 3y + z = 2 \\ 2x + y - 4z = 9 \\ 6x - 5y + 2z = 17 \end{cases}$ является

1. $x=3; y=5; z=4$
2. $x=5; y=3; z=1$
3. $x=3; y=5; z=1$
4. $x=5; y=3; z=4$

№ 9. Квадрат матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -5 \\ 3 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ равен

1. $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 25 \\ 9 & 16 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$

$$2. A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & -3 \\ 9 & 23 & -9 \\ 3 & 6 & 5 \end{pmatrix}$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 25 \\ 0 & -5 & -1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 25 \\ 6 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

№ 10. Произведени двух матриц АВ, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ равно

$$1. \begin{pmatrix} 3 & 11 \\ 2 & 17 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 2 & 10 \\ 3 & 11 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} 3 & 11 \\ 0 & 17 \end{pmatrix}$$

№ 11. Расстояние от точки $M(-1; 1)$ до прямой $d: 3x + 4y - 12 = 0$ равно

$$1. 2,2$$

$$2. 2$$

$$3. 5$$

$$4. 1$$

№ 12. Уравнение прямой проходящей через две точки $A\left(\frac{3}{2}; \frac{7}{3}\right)$ $B(-1; 7)$ имеет вид

$$1. 28x + 15y - 77 = 0$$

$$2. 28x + 15y + 77 = 0$$

$$3. 15x + 28y - 77 = 0$$

$$4. 28x - 15y + 77 = 0$$

№ 13. Уравнение плоскости, проходящей через точку $A(1; -2; 3)$ и параллельной плоскости $x - y + 3z - 4 = 0$ имеет вид

1. $x - y + 3z - 12 = 0$
2. $5x - y + 3z - 12 = 0$
3. $x - y + z - 12 = 0$
4. $x - 4y + 3z - 12 = 0$

№ 14. Векторы $\vec{p} = \{1; -2; 1\}$, $\vec{q} = \{-3; 1; 0\}$, $\vec{r} = \{\alpha; 5; -2\}$ будут линейно зависимыми при значении параметра α равного

1. $\alpha = 5$
2. $\alpha = -5$
3. $\alpha = 3$
4. $\alpha = -3$

№ 15. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ \lambda & -2 & -6 \\ 1 & \lambda & 15 \end{pmatrix}$ равен двум при значениях λ равных

1. $\lambda_1 = 5, \lambda_2 = -4$
2. $\lambda_1 = -5, \lambda_2 = 4$
3. $\lambda_1 = 0, \lambda_2 = 1$
4. $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 0$

№ 16. Обратная матрица для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ имеет вид...

1. $A^{-1} = -\frac{1}{10} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$
2. $A^{-1} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$
3. $A^{-1} = -\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$
4. $A^{-1} = -\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

№ 17. Умножив матрицу $P = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}$ на матрицу $R = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$, получим матрицу $C_{m \times n}$

1. $C_{3 \times 3}$
2. $C_{3 \times 1}$
3. $C_{1 \times 3}$
4. $C_{2 \times 3}$

№ 18. Сложив матрицы $F = \begin{pmatrix} 12 & -1 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$ и $G = \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 15 & 7 \end{pmatrix}$ получим матрицу

1. $\begin{pmatrix} 16 & 4 \\ 20 & 7 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 10 & 7 \end{pmatrix}$
3. $\begin{pmatrix} -8 & 4 \\ -20 & 7 \end{pmatrix}$
4. $\begin{pmatrix} 16 & -2 \\ -20 & -7 \end{pmatrix}$

№ 19. Если количество строк и столбцов матрицы совпадает, то матрицу называют

1. квадратной
2. четырехугольной
3. прямоугольной
4. треугольной

№ 20. Скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 5$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{6}$ равно

1. $\vec{a}\vec{b} = 5$
2. $\vec{a}\vec{b} = 10$
3. $\vec{a}\vec{b} = 5\sqrt{3}$
4. $\vec{a}\vec{b} = 5\sqrt{2}$

2.

№ 1. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+5}{2x+7}$ равен

1. $-\infty$;
2. 0;
3. $+\infty$;
4. 1.

№ 2.

Значение предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}$ равно

1. 0;
2. $-\infty$
3. ∞
4. 1

№ 3.

Значение предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6-n)^2 - (6+n)^2}{(6+n)^2 - (1-n)^2}$ равно

1. $\frac{5}{7}$
2. $-\frac{5}{7}$
3. $1\frac{5}{7}$
4. $-1\frac{5}{7}$

№ 4.

Значение предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2(n+1)^2 + (n-2)^3}{n^2 + 2n - 3}$ равно

1. 0;
2. $-\infty$
3. ∞
4. 1

№ 5.

Значение предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{6n-7}{6n+4} \right)^{3n+2}$ равно

1. $e^{-\frac{11}{2}}$
2. $e^{\frac{11}{2}}$
3. $e^{-\frac{2}{11}}$
4. $e^{\frac{2}{11}}$

№ 6. Производная функции $y = \sqrt{x}$ имеет вид

1. $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
2. $y' = \sqrt{x}$
3. $y' = 0$
4. $y' = \frac{1}{2x}$

№ 7. Производная функции $y = (2x^3 + 5)^4$ имеет вид

1. $y' = 24x^2(2x^3 + 5)^3$;
2. $y' = x(x+5)^2$;
3. $y' = 24x(x^3 + 3)^2$;
4. $y' = x^2(2x^3 + 5)^3$;

№ 8. Уравнения касательной и нормали к кривой $x^2 + 2xy^2 + 3y^4 = 6$ в точке М (1; 1) имеют вид

1. $x + y + 3 = 0$;
2. $4x - 3 = 0$;
3. $4x + y - 3 = 0$;
4. $x + y - 3 = 0$.

№ 9. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением $S = \frac{t^5}{5} + \left(\frac{2}{\pi}\right) \sin\left(\frac{\pi t}{8}\right)$ (t-в секундах, S-в метрах). Скорость движения в конце второй секунды равно

1. $v = 16.18 \frac{м}{с}$;
2. $v = 18 \frac{м}{с}$;
3. $v = 10 \frac{м}{с}$;
4. $v = 22 \frac{м}{с}$.

№ 10.

Производная функции $y = \frac{(x^2 - 8)\sqrt{x^2 - 8}}{6x^3}$ равна

$$1. \quad y' = \frac{2 \sqrt{X^2 - 8}}{X^4};$$

$$2. \quad y' = -\frac{2 \sqrt{X^2 - 8}}{X^4};$$

$$3. \quad y' = -\frac{4 \sqrt{X^2 - 8}}{X^4};$$

$$4. \quad y' = \frac{4 \sqrt{X^2 - 8}}{X^4};$$

№ 11.

Удовлетворяет ли уравнению $\frac{1}{x} \cdot \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \cdot \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}$ функция $z = y \ln(x^2 - y^2)$

1. удовлетворяет уравнению;
2. нет;
3. частично удовлетворяет;
4. частный случай.

№ 12. Экстремум функции: $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$ равен

1. $z_{\min} = 0$;
2. $z_{\min} = -9$;
3. $z_{\min} = 1$;
4. $z = \infty$.

№ 13. Экстремум функции $z = xy$ при условии, что x и y связаны уравнением $2x + 3y =$

5=0 равен

1. $z_{\max} = \frac{25}{24};$

2. $z_{\max} = 1;$

3. $z_{\max} = 0;$

4. $z_{\max} = 2.$

№ 14

Частная производная функции $f(x, y) = \frac{x^2 + 3y^2}{xy}$ по переменной y равна

1. $\frac{1}{x} + \frac{x^2}{y}$

2. $\frac{1}{x} - \frac{x^2}{y^2}$

3. $\frac{1}{x} - \frac{x}{y^2}$

4. $\frac{1}{x} + \frac{x}{y^2}$

№ 15

Частная производная функции $f(x, y) = \frac{x^2 + 3y^2}{xy}$ по переменной x равна

1. $\frac{1}{y} - \frac{y}{x^2}$

2. $\frac{1}{y} + \frac{y}{x^2}$

3. $\frac{1}{x} - \frac{x}{y^2}$

4. $\frac{1}{x} + \frac{x}{y^2}$

№ 16. Производная функции $y = 9 - 9x^8 - \frac{6}{5}x^5$ равна

1. $y' = 9x - x^9 - \frac{1}{5}x^6$;
2. $y' = 9x - 72x^7 - 5x^4$;
3. $y' = -72x^7 - 6x^4$;
4. $y' = -17x^7 - 6x^4$

№ 17. Производная функции $y = 3x^2 \cdot \cos x$ равна

1. $y' = 6x \cdot \sin x$;
2. $y' = 6x \cdot \cos x - 3x^2 \cdot \sin x$;
3. $y' = x^3 \cdot \cos x + 3x^2 \cdot \sin x$;
4. $y' = 6x \cdot \cos x + 3x^2 \cdot \sin x$

№ 18. Производная функции $y = (x+1)(x+2) - (x-1)(x-3)$ равна

1. $y' = -7$;
2. $y' = 7$;
3. $y' = -1$;
4. $y' = 1$

№ 19. Производная функции $y = x^4 - \frac{1}{x}$ равна

1. $y' = 4x - \frac{1}{x^2}$;
2. $y' = 4x^3 - \frac{1}{x^2}$;
3. $y' = 4x^3 + \frac{1}{x^2}$;
4. $y' = 4x + \frac{1}{x^2}$.

№ 20. Производная функции $y = \frac{-2x+1}{4x+2}$ равна

1. $y' = \frac{2}{(2x+1)^2};$
2. $y' = -\frac{2}{(2x+1)^2};$
3. $y' = \frac{2x}{(2x+1)^2};$
4. $y' = -\frac{2x}{(2x+1)^2}.$

3. Задачи творческого уровня

№ 1. Интеграл: $\int \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right)^2 dx$ равен

1. $\frac{x^2}{2} + \frac{12}{7} x^{\frac{6}{5}} \sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x} + c;$
2. $x^2 + x^3 + 3\sqrt[3]{x} + c;$
3. $x + x\sqrt{x} + x^3;$
4. $x + c.$

№ 2. Интеграл: $\int e^{3 \cos x} \cdot \sin x dx$ равен

1. $-\frac{1}{3} e^{3 \cos x} c;$
2. $e^{\cos x} + c;$
3. $c;$
4. $\cos x + e^{\sin x}.$

№ 3. Интеграл: $\int \frac{dx}{x^2+6x+25}$ равен

1. $\frac{1}{2} \arcsin x + c;$
2. $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x+3}{4} + c;$
3. $\sin x + \cos x + c;$
4. $\operatorname{arctg}(x+3) + c.$

№ 4

Формула $\int f(x)dx = \int f[\varphi(t)]\varphi'(t)dt$ называется формулой

1. интегрирования по частям
2. интегрирования подстановкой
3. непосредственного интегрирования
4. Ньютона-Лейбница

№ 5.

Используя метод подстановки, получим $\int \frac{x^3}{x^3+1} dx$ равным

1. $\ln|x^3+1| + C$
2. $\frac{1}{3}\ln|x^3+1| + C$
3. $3\ln|x^3+1| + C$
4. $\ln(x^3+1)^2 + C$

№ 6.

Интеграл $\int_0^1 x e^{-x} dx$ равен

1. $\frac{e-2}{e}$;
2. e ;
3. $e+1$;
4. $e+2$.

№ 7. Интеграл $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{x^2}$ равен

1. 1;

2. 3;

3. $\frac{1}{2}$;

4. 5.

№ 8. Какую работу надо затратить, чтобы растянуть пружину на 4см., если известно, что от нагрузки в 1Н она растягивается на 1см.?

1. 2 Дж;

2. 0,08 Дж;

3. 1 Дж;

4. 3 Дж.

№ 9.

Используя формулу Ньютона-Лейбница, получили

$\int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx$ равным

1. π

2. π^2

3. 0

4. $\pi + \pi^2$

№ 10.

Используя формулу Ньютона-Лейбница, получили

$\int_2^5 \frac{1}{2x-3} dx$ равным

1. $\frac{1}{2} \ln 7$

2. $2 \ln 7$

3. $\frac{1}{2} + \ln 7$
4. $2 + \ln 7$

№ 11. Найти общий интеграл уравнения:

$$(x + y + 2)dx + (2x + 2y - 1)dy = 0.$$

1. $c = x + 2y + 5\ln|x + y - 3|;$
2. $c + x + y = 5;$
3. $\ln(x + y + 3) = c;$
4. $c = 0.$

№ 12. Дифференциальное уравнение $y'^2 - (x + y)y' + xy = 0$ имеет решение

1. $2x + y = 0;$
2. $\left(y - \frac{x^2}{2} - c\right)(y - ce^x) = 0;$
3. $x + y^2 + ce^x = 0;$
4. $e^x + y + x = 0.$

№ 13. Выбрать функцию, которая удовлетворяет данному уравнению, путем ее подстановки $xy' = 2y$

1. $y = 5x^2$
2. $y = x^3$
3. $y = x^2$

4. $y = x^5$

№ 14.

Определить, какая геометрическая характеристика отвечает общему решению уравнения $y' = f(x, y)$

1. семья интегральных кривых
2. интегральная кривая, которая проходит через заданную точку
3. поле направлений интегральных кривых
4. изоклина

№ 15

Определить тип уравнения по его виду $xyy' = 1 - x^2$

1. с разделяющимися переменными
2. однородное относительно переменных
3. линейное относительно y и y'
4. Бернулли

№ 16.

Значение криволинейного интеграла: $\int_{ABC} (x^2 + y)dx - (y^2 + x)dy$ вдоль ломаной линии ABC, где A(1;2), B(1;5), C(3;5) равно

1. $-\frac{70}{3}$

2. $\frac{70}{3}$

3. $-\frac{3}{70}$

4. $\frac{3}{70}$

№ 17. Значение интеграла $\iint_G x dx dy$, где $G = \{(x, y): 0 \leq x \leq y \leq 2\}$ равно

1. $-\frac{4}{3}$

2. $\frac{4}{3}$

3. $-\frac{3}{4}$

4. $\frac{3}{4}$

№ 18.

Криволинейный интеграл $\int_L \frac{y^2 + 1}{y} dx - \frac{x}{y^2} dy$ вдоль отрезка $L = AB$ прямой от точки $A(1; 2)$ до точки $B(2; 4)$ равен

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4

№ 19.

Длина дуги полукубической параболы $y = \sqrt{(x-2)^3}$ от точки $A(2;0)$ до точки $B(6;8)$ равна

1. $-\frac{8}{27}(10\sqrt{10} + 1)$

2. $-\frac{8}{27}(10\sqrt{10} - 1)$

3. $\frac{8}{27}(10\sqrt{10} + 1)$

4. $\frac{8}{27}(10\sqrt{10} - 1)$

№ 20.

Криволинейный интеграл $\int_L \frac{ydx - xdy}{x^2 + y^2}$ вдоль границы L треугольника ABC обходя её против хода часовой стрелки, где $A(1;0)$, $B(1;1)$, $C(0;1)$ равен

1. 1

2. 0

3. -1

4. 2

№ 21.

Число перестановок из девяти элементов больше числа перестановок из семи элементов в

1. 27 раз
2. 72 раза
3. 35 раз
4. 53 раза

№ 22.

При сокращении дроби $\frac{A_6^3}{A_6^2}$ получим

1. 4
2. 5
3. 6
4. 3

№ 23.

Задумано двузначное число. Вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двузначное число равна

1. $1\frac{1}{10}$
2. $\frac{3}{10}$
3. $\frac{1}{90}$
4. $\frac{2}{7}$

№ 24.

В коробке 6 одинаковых пронумерованных кубиков. Наудачу извлекают все куби-

ки. Вероятность того, что номера извлеченных кубиков появятся в возрастающем порядке, равна

1. $\frac{3}{7}$
2. $\frac{1}{6}$
3. $\frac{1}{72}$
4. $\frac{1}{720}$

№ 25.

Вероятность появления события А равна 0,4. Какова вероятность того, что при 10 испытаниях событие А появиться не более трех раз?

1. 0,5;
2. 0,7;
3. 0,38;
4. 0,9.

№ 26.

Формула $P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B/A_i)$, где $P(A_i)$ - вероятность события A_i ; $P(B/A_i)$ - условная вероятность события B , называется

1. Формула Байеса
2. Неравенство Чебышева
3. Формула Бернулли
4. Формула полной вероятности

№ 27.

Дисперсия и среднее квадратичное отклонение для статистического распределения равны

x_i	13,8	13,9	14	14,1	14,2
p_i	0,16	0,12	0,28	0,24	0,20

1. $D_x=0,0176$; $\delta_x=0,133$

2. $D_x=-2,58$; $\delta_x=-1,33$

3. $D_x=17,6$; $\delta_x=-4,5$

4. $D_x=1,76$; $\delta_x=1,33$

№ 28.

Эмпирическая функция по данному закону распределения

x_i	1	4	6
n_i	10	15	25

имеет вид

1. $F(x) = \begin{cases} 1, & \text{при } x \leq 1, \\ 4, & \text{при } 1 < x \leq 10, \\ 6, & \text{при } x > 10; \end{cases}$

2. $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ 0,2, & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,5, & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1,0, & \text{при } x > 6; \end{cases}$

3. $F(x) = \begin{cases} 10, & \text{при } x \leq 1, \\ 15, & \text{при } 1 < x < 4, \\ 20, & \text{при } x > 6; \end{cases}$

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

№ 29.

Математическое ожидание случайной величины с равномерным распределением равно

1. $M(x) = a + b$;

$$2. \quad M(x) = \frac{a+b}{2};$$

$$3. \quad M(x) = a - b;$$

$$4. \quad M(x) = a * b.$$

№ 30.

Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75 , для второго 0,8 , для третьего 0,9 . Вероятность того, что все три стрелка одновременно попадут в цель равна

$$1. \quad 0,7;$$

$$2. \quad 0;$$

$$3. \quad 0,54;$$

$$4. \quad 1.$$

Вопросы для коллоквиума
по дисциплине Высшая математика

Раздел 1. Матрицы и определители.

18. Понятие матрицы.
19. Операции над матрицами и их свойства.
20. Определители, их свойства.
21. Вычисление определителей.
22. Миноры и алгебраические дополнения.
23. Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца.
24. Обратная матрица.
25. Ранг матрицы.
26. Системы n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
27. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
28. Матричная и векторная запись СЛАУ.
29. Геометрическая интерпретация решения систем линейных уравнений и неравенств.
30. Методы решения СЛАУ (матричный метод, Крамера, Гаусса).
31. Применение метода Жордана-Гаусса к вычислениям ранга матрицы и обратной матрицы.
32. Системы m линейных уравнений с n неизвестными.
33. Теорема Кронекера-Капелли.
34. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры.

11. Векторы. Основные понятия.
12. Линейные операции над векторами.
13. Проекция вектора на ось. Модуль вектора.
14. Действия над векторами.
15. Скалярное произведение векторов.
16. Линейная зависимость векторов, основные теоремы.
17. Геометрический смысл линейной зависимости 2-х, 3-х и 4-х, векторов.
18. Нелинейные операции над векторами заданными координатами.
19. Векторное произведение векторов, свойства, применение.
20. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

16. Прямая в пространстве.
17. Прямая и плоскость в пространстве.
18. Общее уравнение прямой в пространстве.
19. Каноническое уравнение прямой, проходящей через две точки.
20. Переход от общего уравнения к каноническому.
21. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
22. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности.
23. Плоскость, основные уравнения.
24. Преобразование координат на плоскости.
25. Общее уравнение плоскости.
26. Неполные уравнения плоскости, уравнение плоскости, проходящей через одну, три точки.
27. Нормированное уравнение плоскости.
28. Расстояние от точки до плоскости.
29. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
30. Кривые второго порядка. Гипербола, определение, вывод уравнения, исследование формы. Асимптоты гиперболы

Раздел 4. Введение в математический анализ.

4. Множество вещественных чисел. Числовые множества. Функция.
5. Числовые последовательности. Предел последовательности.
6. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и связь между ними.

Раздел 5. Теория пределов.

8. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
9. Замечательные пределы.
10. Задача о непрерывном начислении процентов.
11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
12. Эквивалентные бесконечно малые функции.
13. Односторонние пределы.
14. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

17. Производная функции.
18. Геометрический и механический смысл.
19. Основные правила и приемы дифференцирования.
20. Таблица производных основных элементарных функций.

21. Производная сложной, обратной, неявной, параметрически заданной функции.
22. Понятие дифференциала, геометрический смысл.
23. Основные свойства дифференциала.
24. Производные и дифференциалы высших порядков.
25. Инвариантность формы первого и неинвариантность формы высших дифференциалов.

Раздел 7. Приложения дифференциального исчисления.

26. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
27. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
28. Формула Тейлора и ее связь с задачей приближенного вычисления значений функции.
Оценка остаточного члена.
29. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков.
30. Признаки монотонности.
31. Экстремумы и правила их нахождения.
32. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты

Раздел 8. Комплексные функции действительного аргумента.

8. Понятие комплексного числа.
9. Геометрическая интерпретация.
10. Модуль, аргумент комплексного числа.
11. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа.
12. Арифметические операции над комплексными числами.
13. Формула Муавра.
14. Извлечение корня из комплексного числа

Раздел 9. Интегральное исчисление функций одной переменной.

20. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
21. Свойства неопределенного интеграла.
22. Интеграл от основных элементарных функций.
23. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).
24. Интегрирование рациональных дробей.
25. Интегрирование тригонометрических функций.
26. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
27. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла.
28. Интегральные суммы.
29. Интеграл как функция верхнего предела.
30. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем.
31. Вычисление определенного интеграла методами интегрирования по частям и замены переменной.
32. Некоторые геометрические и экономические приложения определенного интеграла.
33. Несобственные интегралы, признаки сходимости.
34. Несобственные интегралы 1 – го, 2 – го рода.
35. Определение, формулировка признаков сходимости.
36. Критерий Коши сходимости интеграла.
37. Абсолютная и условная сходимость, несобственный интеграл 2 – го рода, формулировка критерия Коши признаков сходимости.

38. Приближенные методы вычисления определенных интегралов. Формулы трапеции, прямоугольников и Симпсона, оценка погрешности вычисления.

Раздел 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения

8. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
9. Дифференциальные уравнения 1 – го порядка.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков.
11. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения.
12. Формула Остроградского – Лиувилля.
13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1 – го порядка.
14. Система обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.

1. Числовые ряды.
2. Сходимость и сумма ряда.
3. Действия с рядами.
4. Методы исследования сходимости

Раздел 12. Кратные и криволинейные интегралы.

23. Единая схема введения всех интегралов.
24. Понятие диаметра области.
25. Дать понятие - разбиения области и интегральной - суммы, понятие интегралов.
26. Формулировка теорем существования интегралов в схеме.
27. Свойства интегралов.
28. Вычисление кратных интегралов в прямоугольных координатах.
29. Сведения двойного интеграла к повторным интегралам в прямоугольной области.
30. Вычисление тройных интегралов.
31. Замена переменных в кратных интегралах.
32. Отображение плоских областей.
33. Криволинейные координаты, площадь в криволинейных координатах, переход к полярным координатам.
34. Цилиндрические и сферические координаты.
35. Замена переменных в тройном интеграле.
36. Поверхностный интеграл первого рода, свойства, вычисление.
37. Площадь поверхности, масса и центр тяжести материальной поверхности.
38. Поверхностный интеграл второго рода, свойства, вычисление. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса.
39. Некоторые приложения поверхностного интеграла второго рода.
40. Криволинейный интеграл первого рода, свойства, вычисление, применение. Работа силового поля.
41. Криволинейный интеграл второго рода, свойства, вычисление.
42. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
43. Отыскание функции по полному дифференциалу.
44. Скалярное и векторное поля.

Раздел 13. Численные методы решения математических задач.

6. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа.
7. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.

8. Применение рядов Тейлора (Маклорена) к вычислению приближенных значений функции.
9. Приближенные вычисления определенных интегралов методами прямоугольников, трапеции и Симпсона.
10. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).

Раздел 14. Случайные события

12. Случайное событие.
13. Операции над элементарными событиями.
14. Классическое и статистическое определения вероятности события.
15. Геометрическая вероятность.
16. Комбинаторика. Перестановки, размещения, сочетания.
17. Условная вероятность.
18. Независимость событий.
19. Вероятность произведения, суммы событий.
20. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
21. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
22. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа.

Раздел 15. Случайные величины

12. Случайная величина.
13. Дискретные и непрерывные случайные величины.
14. Функция распределения. Распределение вероятностей, плотность распределения и их связь с функцией распределения.
15. Числовые характеристики случайных величин.
16. Виды распределения дискретных случайных величин (Бернулли, биномиальное, Пуассона, гипергеометрическое) и их числовые характеристики.
17. Виды распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное, экспоненциальное, бета-распределение) и их числовые характеристики.
18. Системы случайных величин.
19. Функция распределения, распределение вероятностей и плотность распределения системы двух случайных величин.
20. Условное распределение и его числовые характеристики.
21. Ковариация, коэффициент корреляции, линейная регрессия. Законы распределения χ^2 , Стьюдента, Фишера.
22. Типовые законы распределения и сферы их применения.

Раздел 16. Элементы математической статистики.

11. Основные задачи математической статистики.
12. Выборочная и генеральная совокупности. Типы выборок.
13. Статистическое распределение выборки.
14. Эмпирическая функция распределения.
15. Полигон частот и гистограмма.
16. Статистические оценки. Точечная оценка параметров распределения методами моментов, наибольшего правдоподобия, наименьших квадратов.
17. Интервальная оценка, доверительный интервал, доверительная вероятность.
18. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии нормального распределения.
19. Методика проверки статистических гипотез.

20. Общая схема проверки статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Критерий Стьюдента, Фишера, χ^2 .

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

5.1 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.2 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.3 Критерии оценивания результатов коллоквиума

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

5.4 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Высшая математика»

Дисциплина (Модуль)	Высшая математика
Реализуемые компетенции	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Индикаторы достижения компетенций	ОПК-3.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов ОПК-3.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-3.3 Выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач
Трудоемкость, з.е./час	11 з.е. / 396
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО: Экзамен, 1, 2, 3, 4 семестр.

