

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

СОГЛАСОВАНО

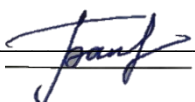
Руководитель ОПОП

Н.А. Выборнов

«__29__» __08__ 2023__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой МиМП

 И.А. Байгушева

«__29__» __08__ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Составитель(-и)

Сячина Е.И., ст. преп. кафедры ФМО

Направление подготовки /
специальность

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2023

Курс

1

Семестр

1-2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- воспитание современной математической культуры;
- привитие навыков и видов математического мышления;
- использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение основных понятий и методов аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики, функций комплексных переменных и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений;
- изучение приложений математических методов к решению инженерных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Высшая математика» относится к обязательной части учебного плана Б1.Б.08 и осваивается в 1 и 2 семестрах.

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

- «Алгебра и начала анализа», «Геометрия»:

Знания:

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

Умения:

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

Навыки и (или) опыт деятельности:

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

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- «Физика»;
- «Информатика»;
- «Электротехника и электроника»;
- «Сопrotивление материалов»;
- «Теория вероятностей и математическая статистика»;

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

а) универсальных (УК): способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

б) общепрофессиональных (ОПК): способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1).

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
<i>УК-2: способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	<i>УК-2.1.1</i> различные методы решения основных математических задач.	<i>УК-2.2.1</i> анализировать альтернативные варианты решения основных математических задач.	<i>УК-2.3.1</i> методами анализа альтернативных вариантов решения основных математических задач.
<i>ОПК-1: способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</i>	<i>ИОПК-1.1.1</i> виды математических объектов (понятия, свойства) и их физические аналоги	<i>ИОПК-1.2.1</i> применять математические методы для решения задач теоретического характера	<i>ИОПК-1.3.1</i> навыками использования математических методов для решения задач теоретического характера

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 12 зачетных(ые) единиц(ы), в том числе 144 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 72 часов(а) – лекции, 72 часов(а) – практические) и 288 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

№	Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1 семестр									
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	1	1-3	6	6			18	
1	Тема 1. Матрицы и определители	1	1-2	4	4			8	КР№1
2	Тема 2. Системы линейных алгебраических	1	3	2	2			10	

	уравнений								
	Раздел 2. Элементы векторной алгебры	1	4-5	4	4			20	
3	Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами	1	4	2	2			10	КР№2
4	Тема 4. Нелинейные операции над векторами	1	5	2	2			10	
	Раздел 3. Аналитическая геометрия	1	6-7	4	4			20	
5	Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве	1	6	2	2			10	
6	Тема 6. Кривые второго порядка	1	7	2	2			10	
	Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	8-13	12	12			30	
7	Тема 7. Предел, непрерывность функции	1	8-9	4	4			10	КР№3
8	Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления	1	10-11	4	4			10	КР№4
9	Тема 9. Исследование функций	1	12-13	4	4			10	
	Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	1	14-18	10	10			20	
10	Тема 10. Неопределенный интеграл	1	14-15	4	4			10	КР№5
11	Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	1	16-18	6	6			10	КР№6
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР			36	36			108	ЭКЗАМЕН
2 семестр									
	Раздел 6. Комплексные числа	2	19-20	4	4			36	
12	Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.	2	19	2	2			18	КР№7
13	Тема 13. Операции над комплексными числами	2	20	2	2			18	
	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких	2	21-25	10	10			36	

	переменных								
14	Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	2	21-23	6	6			18	КР№8
15	Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.	2	24-25	4	4			18	
	Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	2	26-28	6	6			36	
16	Тема 16. Кратные интегралы	2	26-27	4	4			18	КР№9
17	Тема 17. Криволинейные интегралы	2	28	2	2			18	
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	2	29-32	8	8			36	
18	Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка	2	29-30	4	4			18	КР№10
19	Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков	2	31-32	4	4			18	
	Раздел 10. Ряды	2	33-37	8	8			36	
20	Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды	2	33-35	4	4			18	КР№11
21	Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды	2	36-37	4	4			18	
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	2	19-37	36	36			180	ЭКЗАМЕН
	ИТОГО			72	72			288	

Условные обозначения:

Л – лекция; ПЗ – практические занятия, семинар; ЛР – лабораторная работа;
КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

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

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		общее количество компетенц ий
		УК-2	ОПК-1	

Раздел 1. Элементы линейной алгебры	30	+	+	2
Тема 1. Матрицы и определители	16	+	+	2
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	14	+	+	2
Раздел 2. Элементы векторной алгебры	28	+	+	2
Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами	14	+	+	2
Тема 4. Нелинейные операции над векторами	14	+	+	2
Раздел 3. Аналитическая геометрия	28	+	+	2
Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве	14	+	+	2
Тема 6. Кривые второго порядка	14	+	+	2
Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	54	+	+	2
Тема 7. Функции. Предел, непрерывность функции	18	+	+	2
Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления	18	+	+	2
Тема 9. Исследование функций с помощью производной	18	+	+	2
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	40	+	+	2
Тема 10. Неопределенный интеграл	18	+	+	2
Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	22	+	+	2
Раздел 6. Комплексные числа	44	+	+	2
Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.	22	+	+	2
Тема 13. Операции над комплексными числами	22	+	+	2
Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	56	+	+	2
Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	30	+	+	2
Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.	26	+	+	2
Раздел 8. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	48	+	+	2
Тема 16. Кратные интегралы	26	+	+	2
Тема 17. Криволинейные интегралы	22	+	+	2
Раздел 9. Дифференциальные уравнения	52	+	+	2
Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка	26	+	+	2

Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков	26	+	+	2
Раздел 10. Ряды	52	+	+	2
Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды	26	+	+	2
Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды	26	+	+	2
Итого	432			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1. Матрицы и определители.

Операции над матрицами и их свойства. Обратимые матрицы. Условия обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения. Определители 2-го и 3-го порядков. Перестановки, инверсии, транспозиции. Определитель квадратной матрицы n -го порядка. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимое и достаточное условие невырожденности матрицы. Определитель произведения матриц. Теорема о ранге матрицы. Обратная матрица. Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Условия, при которых однородная система n линейных уравнений с n неизвестными имеет ненулевые решения.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Линейное уравнение и система уравнений. Совместные и несовместные системы. Основная матрица системы. Матричная запись системы линейных уравнений. Ступенчатые матрицы. Равносильные системы уравнений. Элементарные преобразования матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований. Расширенная матрица системы. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, методом Гаусса-Жордана. Различные случаи решения систем, количество решений.

Строчечный и столбцовый ранги матрицы, неизменяемость их при элементарных преобразованиях над матрицами. Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Связь между решениями неоднородной линейной системы и соответствующей однородной. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений и способ ее построения.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры

Тема 3. Линейные операции над векторами.

Равенство векторов. Скользящие и приложенные векторные величины. Модуль вектора. Орт вектора. Угол между двумя векторами. Сложение двух векторов. Сложение более чем двух векторов. Модуль суммы. Законы сложения. Вычитание векторов. Умножение и деление вектора на скаляр. Законы умножения вектора на скаляр. Деление вектора на скаляр. Выражение вектора через его модуль и орт. Линейные зависимости между векторами. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Метод координат.

Тема 4. Нелинейные операции над векторами

Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Выражение скалярного произведения через координаты. Некоторые приложения скалярного произведения векторов. Характеристика векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты. Определение смешанного произведения векторов. Геометрический смысл смешанного произведения векторов. Выражение смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения векторов.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве.

Основные понятия. Основные положения метода координат на плоскости. Преобразование системы координат. Уравнение прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Уравнение прямой в пространстве. Прямая линия в пространстве. Основные задачи. Различные виды уравнений. Расстояние от точки до прямой.

Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой.

Тема 6. Кривые второго порядка

Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Окружность. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Асимптоты гиперболы. Уравнение равносторонней гиперболы, асимптотами которой служат оси координат. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Исследование формы параболы по ее уравнению. Общее уравнение линий второго порядка.

Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Тема 7. Функции. Предел, непрерывность функции

Множество действительных чисел. Линейные множества. Ограниченные и неограниченные линейные множества. Точные границы ограниченного множества. Наибольший и наименьший элементы линейного множества. Понятие функции. Композиция функций. Обратная функция. Числовые функции. Ограниченные, монотонные, четные, нечетные, периодические функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы функции. Общее окрестностное определение предела. Единственность предела. Локальные свойства функции, имеющей конечный предел. Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел. Предел суммы, произведения, частного. Переход к пределу в неравенствах. Предел сложной функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины, их сравнение. Определение непрерывной функции. Свойства непрерывных в точке функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных на промежутке функций.

Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Свойства дифференцируемых функций. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, теорема Лагранжа.

Тема 9. Исследование функций с помощью производной

Правило Лопиталя. Уравнение касательной к графику функции. Монотонность. Экстремумы. Выпуклость. Применения производных к исследованию функций: асимптоты графика функции. Полное исследование функции.

Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 10. Неопределенный интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Формула замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование функций тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование иррациональных функций. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.

Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла

Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла, выражаемые равенствами. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов. Формула замены переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела вращения, площади поверхности вращения. Несобственные интегралы.

Раздел 6. Комплексные числа

Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.

Определение комплексных чисел и основные операции с ними. Геометрическое изображение комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формулы Эйлера.

Тема 13. Операции над комплексными числами

Формула Муавра. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня.

Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.

Функции нескольких переменных. Область определения и область значений функции нескольких переменных. Линии уровня. График функции двух переменных. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных частных производных.

Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных

Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие существования экстремума. Экстремумы функции нескольких переменных. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных. Условный экстремум. Методы нахождения условного экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в заданной области.

Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

Тема 16. Кратные интегралы

Двойной интеграл. Способы вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменной в двойном интеграле. Якобиан преобразования. Геометрические приложения двойного интеграла. Способ вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменной в кратном интеграле. Якобиан преобразования. Геометрические приложения тройного интеграла.

Тема 17. Криволинейные интегралы

Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка

Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные

уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Линейная независимость функции. Теорема об общем решении. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.

Раздел 10. Ряды

Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды

Числовой ряд. Сходимость ряда и его сумма. Ряды, составленные из членов геометрической прогрессии. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Сложение рядов. Умножение ряда на число. Остаток ряда. Признак сравнения и признак Даламбера сходимости рядов. Признак Коши и интегральный признак сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимость ряда. Перестановка членов в числовом ряде.

Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды

Степенной ряд. Область сходимости и сумма степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора.

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

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

Порядок проведения лекционного занятия.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:

- 1 формулировку темы лекции;
- 2 указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- 3 изложение вводной части;
- 4 изложение основной части лекции;
- 5 краткие выводы по каждому из вопросов;
- 6 заключение;
- 7 рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические рекомендации для студентов

Организация самостоятельной работы

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

Самостоятельная работа включает в себя:

- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних теоретических и практических заданий.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
--	--------------	--------------

Раздел 1. Элементы линейной алгебры	18	<i>Самостоятельное изучение соответствующих разделов учебников, указанных в списке литературы, работа с конспектом лекций, решение практических задач, работа в рабочей тетради.</i>
Тема 1. Матрицы и определители	8	
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	10	
Раздел 2. Элементы векторной алгебры	20	
Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами	10	
Тема 4. Нелинейные операции над векторами	10	
Раздел 3. Аналитическая геометрия	20	
Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве	10	
Тема 6. Кривые второго порядка	10	
Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	30	
Тема 7. Предел, непрерывность функции	10	
Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления	10	
Тема 9. Исследование функций	10	
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	20	
Тема 10. Неопределенный интеграл	10	
Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	10	
Раздел 6. Комплексные числа	36	
Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.	18	
Тема 13. Операции над комплексными числами	18	
Раздел 7. Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление ФНП	36	
Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	18	
Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.	18	
Раздел 8. Интегральное исчисление ФНП.	36	
Тема 16. Кратные интегралы	18	
Тема 17. Криволинейные интегралы	18	
Раздел 9. Дифференциальные уравнения	36	
Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка	18	
Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков	18	
Раздел 10. Ряды	36	
Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды	18	
Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды	18	

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

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют письменные контрольные работы. Все виды работ выполняются на практических занятиях.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Проблемная лекция	Используется на всех занятиях	На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения.
Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией»	Используется на всех занятиях	Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. К участию в лекции-беседе можно привлечь различными приемами, так, например, активизация студентов вопросами в начале лекции и по ее ходу, вопросы могут, быть информационного и проблемного характера. Вопросы адресуются всей аудитории. Слушатели отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из обучаемых не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому слушателю, или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.
Работа в малых группах	Используется на практических занятиях	Парная и групповая работа реализуется как в системе аудиторных занятий (лекции, практические и семинарские занятия), так и в условиях самостоятельной подготовки студентов. Это может происходить сразу же после изложения нового материала, в начале последующего, вместо опроса, на практическом занятии, или может быть частью обобщающего итогового занятия.
Технология дифференцированного обучения	Используется на всех занятиях	Усвоение программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного (госуд. стандарта)

6.2. Информационные технологии

- использование электронных учебников электронных библиотечных систем, доступ к которым предоставляется университетом;
- использование виртуальной обучающей среды LMS Moodle «Цифровое обучение» в учебном процессе (выполнение заданий, тестов, разработанных преподавателем в Moodle);
- использование как источников информации сайтов, находящихся в Интернете в открытом доступе (электронные библиотеки, журналы, книги);
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, материалов, ответы на вопросы);
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
OpenOffice	Пакет офисных программ
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2023/2024	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
	Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
	Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
	Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
	Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

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

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
2	Тема 1. Матрицы и определители	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КР№1
3	Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	<i>УК-2, ОПК-1</i>	
4	Раздел 2. Элементы векторной алгебры	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
5	Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КР№2
6	Тема 4. Нелинейные операции над векторами	<i>УК-2, ОПК-1</i>	
7	Раздел 3. Аналитическая геометрия	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
8	Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве	<i>УК-2, ОПК-1</i>	
9	Тема 6. Кривые второго порядка	<i>УК-2, ОПК-1</i>	
10	Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
11	Тема 7. Функции. Предел, непрерывность функции	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КР№3
12	Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КР№4
13	Тема 9. Исследование функций с помощью производной	<i>УК-2, ОПК-1</i>	
14	Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
15	Тема 10. Неопределенный интеграл	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КР№5
16	Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КР№6
17	Раздел 6. Комплексные числа	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
18	Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КР№7
19	Тема 13. Операции над комплексными числами	<i>УК-2, ОПК-1</i>	

20	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
21	Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КРН [№] 8
22	Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.	<i>УК-2, ОПК-1</i>	
23	Раздел 8. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
24	Тема 16. Кратные интегралы	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КРН [№] 9
25	Тема 17. Криволинейные интегралы	<i>УК-2, ОПК-1</i>	
26	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
27	Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КРН [№] 10
28	Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков.	<i>УК-2, ОПК-1</i>	
29	Раздел 10. Ряды	<i>УК-2, ОПК-1</i>	Ответ на экзамене (зачете)
30	Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды	<i>УК-2, ОПК-1</i>	КРН [№] 11
31	Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды	<i>УК-2, ОПК-1</i>	

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

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5	демонстрирует способность применять знание теоретического материала

«отлично»	при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

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

Вопросы к экзамену

1 семестр

1. Матрицы. Действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы.
2. Определители. Их свойства и вычисление.
3. Миноры и алгебраические дополнения.
4. Системы 2-х и 3-х линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
5. Теорема Кронекера - Капелли.
6. Векторы. Линейные операции. Проекция вектора и его координаты.
7. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Условие ортогональности векторов.
8. Векторное произведение векторов, свойства. Геометрические и механические приложения.
9. Смешанное произведение векторов, его свойства. Условие компланарности.
10. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений.
11. Расстояние от точки до прямой.
12. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве.
13. Взаимное расположение плоскости и прямой.
14. Кривые 2-го порядка, приведение к каноническому виду их уравнений.
15. Понятие функции. Композиция функций. Обратная функция.
16. Числовые функции. Ограниченные, монотонные, четные, нечетные, периодические функции.
17. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
18. Бесконечные пределы функции. Общее окрестностное определение предела.
19. Предел сложной функции. Односторонние пределы.
20. Определение непрерывной функции. Свойства непрерывных в точке функций (одно с доказательством).
21. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва.
22. Свойства непрерывных на промежутке функций.
23. Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл.
24. Правила дифференцирования. Таблица производных.
25. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Свойства дифференцируемых функций.
26. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля.
27. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, теорема Лагранжа.
28. Правило Лопиталя. Уравнение касательной к графику функции.
29. Применения производных к исследованию функций: монотонность.
30. Применения производных к исследованию функций: экстремумы.
31. Применения производных к исследованию функций: выпуклость.
32. Применения производных к исследованию функций: асимптоты.

35. Полное исследование функции.
36. Первообразная и неопределенный интеграл.
37. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов.
38. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
39. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
40. Интегрирование рациональных функций.
41. Интегрирование функций вида $R\left(x, \sqrt[m]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right)$.
42. Интегрирование функций вида $R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c})$.
43. Интегрирование функций вида $R(\sin x, \cos x)$.
44. Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла.
45. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла, выражаемые
46. равенствами.
47. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами.
48. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
49. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов.
50. Формула замены переменной в определенном интеграле.
51. Приложения определенного интеграла.
52. Несобственные интегралы.

2 семестр

1. Комплексные числа. Их изображение на числовой плоскости.
2. Модуль, аргумент, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.
3. Операции над комплексными числами.
4. Функции нескольких переменных. Область определения и область значений функции нескольких переменных. Линии уровня. График функции двух переменных.
5. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.
6. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости.
7. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных.
8. Производная по направлению. Градиент.
9. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных частных производных.
10. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие существования экстремума.
11. Экстремумы функции нескольких переменных. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.
12. Условный экстремум. Методы нахождения условного экстремума.
13. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в заданной области.
14. Задачи, приводящие к понятиям кратного интеграла.
15. Двойной интеграл. Способы вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат.
16. Замена переменной в двойном интеграле.
17. Якобиан преобразования. Геометрические приложения двойного интеграла.
18. Способ вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат.
19. Замена переменной в кратном интеграле.
20. Якобиан преобразования. Геометрические приложения тройного интеграла.
21. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.
22. Формула Грина
23. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
24. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.
25. Дифференциальные уравнения. Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями.
26. Уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли.

28. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29. Уравнения в полных дифференциалах.
30. Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
31. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка.
32. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
33. Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.
34. Числовой ряд. Сходимость ряда и его сумма.
35. Ряды, составленные из членов геометрической прогрессии.
36. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
37. Сложение рядов. Умножение ряда на число. Остаток ряда.
38. Признак сравнения и признак Даламбера сходимости рядов.
39. Признак Коши и интегральный признак сходимости рядов.
40. Абсолютная и условная сходимость ряда. Перестановка членов в числовом ряде.
41. Степенной ряд. Область сходимости и сумма степенного ряда.
42. Теорема Абеля. Интервал сходимости.
43. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда.
44. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора.

Контрольные работы (средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме). Образцы контрольных работ:

Контрольная работа №1

1. Вычислить матрицу $D = (AB)' - C^2$, где $A := \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B := \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, $C := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить определитель:
$$\begin{vmatrix} 2 & -5 & 4 & 3 \\ 3 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & -9 & 8 & 5 \\ -3 & -2 & 1 & 7 \end{vmatrix}$$

3. Убедиться, что обратная матрица существует. Найти ее и выполнить проверку.

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему уравнений методом обратной матрицы:
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -4 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = -6 \end{cases}$$

Контрольная работа №2

1. Вычислить модуль вектора и найти его направляющие косинусы:
 $a = 3i + 5j - 8k - 3(7i - 5k)$
2. Показать, что векторы a и b перпендикулярны $a = 3i + 4j + 7k$ и $b = 2i - 5j + 2k$
3. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $a = 2i + 5j + k$ и $b = i + 2j - 3k$.
4. Найти объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $a(2,3,4)$, $b(6,2,2)$ и $c(3,7,1)$.

Контрольная работа №3

1. Найти пределы функций:

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

2. $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}};$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 3x^2 + 9}{2x^5 + 2x^2 - 5};$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - \sqrt{x^2 + 3}}{\sqrt[4]{x^8} - 2 - x};$

5. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{4 - x^2}{\sin(x + 2)};$

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 7}{2x - 3} \right)^{4x};$

2. Исследовать данную функцию на непрерывность. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Определить характер точек разрыва и величину скачка. Построить график функции.

а)
$$y = \begin{cases} x + 4, & x < -1, \\ \frac{x^2 + 2}{x}, & -1 \leq x < 1, \\ \frac{2}{x - 3}, & x \geq 1; \end{cases} \quad \text{б) } y = \frac{5x - 15}{x^2 - 5x + 6}, \quad \text{в) } y = 1 - e^{\frac{1}{2-x}}.$$

3. В точке $x=0$ доопределить функцию таким образом, чтобы она стала непрерывной

$$y = \frac{x^3 + 2x^2 + 3x}{x}.$$

Контрольная работа №4

1-3. Найти производные указанных функций:

1. $y = \frac{2x^3}{\sqrt{4x+5}};$ 2. $y = \ln^3(2x + e^{-3x});$ 3. $y = 3e^{-2x} \cdot \operatorname{tg} 5x.$

4. Вычислить приближенно $\operatorname{ctg} 43^\circ$.

5. Используя метод логарифмического дифференцирования, вычислить производную функции

$$y = \frac{\sqrt[3]{(x+5)^6}}{(x-1)^2(x+3)^5}.$$

6. Для функции $\begin{cases} x = 3\sin t + \sin 3t, \\ y = 3\cos t + \cos 3t. \end{cases}$, заданной параметрически, найти $\frac{dy}{dx}$.

7. Провести полное исследование функции $y = \frac{x^2}{2(x-1)}$ и построить ее график.

Контрольная работа №5

Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\frac{4x}{\sqrt{3-x^2}} + \frac{1}{x\sqrt{1-4\ln^2 x}} \right) dx;$

2. $\int (4x + 7)\cos 3x dx;$

3. $\int \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}} dx;$

4. $\int \frac{4x^2+3x+17}{(x-1)(x^2+2x+5)} dx$;
5. $\int \sin 3x \cos 10x dx$.

Контрольная работа №6

1. Вычислить: а) $\int_{-1}^1 \frac{x}{\sqrt{9-8x}} dx$, б) $\int_0^1 x e^{-x} dx$, в) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$.
2. Оценить определенный интеграл $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}$, не вычисляя.
3. Исследовать на сходимость: $\int_2^\infty \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}$.

Контрольная работа №7

1. Записать комплексные числа $z_1 = -1 + i$ и $z_2 = -1$ в тригонометрической и показательной формах.
2. Найти $(1 + \sqrt{3}i)^9$.
3. Выполнить деление $\frac{1+3i}{2+i}$.
4. Найти корни из комплексных чисел а) $\sqrt[3]{i}$, б) $\sqrt{-1}$

Контрольная работа №8

1. Найти область определения функций $z = \frac{1}{\sqrt{x+y}} + \frac{1}{\sqrt{x-y}}$.
2. Найти частные производные второго порядка функций: а) $z = \arctg \frac{x}{y}$; б) $z = x^y$.
3. Найти полные дифференциалы второго порядка функции $z = \arctg \frac{x+y}{1-xy}$.
4. Найти экстремумы функции $z = x^3 + \frac{1}{3}y^2 - 2xy + 6x - 5y - 1.2$.
5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ в области G , ограниченной линиями: $x = 0$, $y = 0$, $2x + 3y - 12 = 0$.

Контрольная работа №9

1. Записать двойной интеграл в виде повторного и изменить порядок интегрирования, если область D : $y = x^2$; $y = 2 - x$; $x \geq 0$.
2. Вычислить двойной интеграл по области D , ограниченной графиками функций:

$$\iint_D (x^2 - xy) dx dy; \quad y = \sqrt{x}; \quad y = \frac{1}{2}x.$$

3. Вычислить интеграл, переходя от прямоугольных координат к полярным:

$$\int_{-4}^0 dx \int_{-\sqrt{16-x^2}}^{\sqrt{16-x^2}} \frac{2y-3x}{x^2+y^2} dy.$$

4. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода $\int_L (x^3 + y) dl$, где L : $y = x^3$; $0 \ll x \ll 1$.

Контрольная работа №10

Решить дифференциальные уравнения:

1. $x\sqrt{1+y^2} + yy'/\sqrt{1+x^2} = 0$
2. $xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y$
3. $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0.$

Контрольная работа №11

1. Доказать сходимость ряда и найти его сумму $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n - 3^n}{12^n}$
2. Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами:
 а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^{\frac{n}{2}}}{n!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-1}{5n}\right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[8]{(7n-5)^3}}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+6)}$
3. Исследовать сходимость знакочередующихся рядов:
 а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n^2} n^2}{n^4 - n^2 + 1}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}$
4. Найти области сходимости рядов: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)^3(x+3)^{2n}}{2n+3}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^{2n-1}}{4^n(2n-1)}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n(x-3)^n}{(n+1)5^n}$;
5. Вычислить интеграл $\int_0^{1/2} \sin x^3 dx$ с точностью до 0,001.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК -2				
1.	Задание закрытого типа	Областью определения функции $y = \sqrt{\frac{(x+1)(3-2x)}{5-x}} + \log_x(x+5)$ является множество: 1) $\left(-5; \frac{3}{2}\right] \cup (5; +\infty)$ 2) $\left(0; \frac{3}{2}\right] \cup (5; +\infty)$ 3) $(0; 1) \cup \left(1; \frac{3}{2}\right] \cup (5; +\infty)$ 4) $(-1; 0) \cup \left(0; \frac{3}{2}\right] \cup (5; +\infty)$	3	3-5
2.		Наибольшее значение функции $y = -\frac{x^2}{2} + \frac{8}{x} + 8$ на отрезке $[-4; -1]$ равно 1) 8 2) 2 3) -3 4) 3	2	3
3.		Период функции $f(x) = \left(\sin \frac{3x}{2} + \cos \frac{3x}{2}\right)^2$ равен	4	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1) $\frac{4\pi}{3}$ 2) 2π 3) $\frac{\pi}{6}$ 4) $\frac{2\pi}{3}$		
4.		Количество вертикальных асимптот графика функции $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 3x}$ равно 1) 2 2) 1 3) нет вертикальных асимптот 4) 3	2	2
5.		Точка $x = 1$ для функции $y = 2^{\frac{x}{1-x}}$ является: 1) точкой разрыва 1 рода (устранимого разрыва), 2) точкой разрыва 2 рода 3) точкой разрыва 1 рода (неустранимого разрыва) 4) точкой, в которой функция непрерывна	2	2-3
6.	Задание открытого типа	Установить порядок двух бесконечно малых величин $\alpha(x) = \sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x$, $\beta(x) = (x - \pi)^4$ при $x \rightarrow \pi$.	Являются бесконечно малыми одного и того же порядка	2
7.		Чему равно значение производной второго порядка функции $y = \cos^2 x - 5x^2$ в точке $x = 0$?	-12	1-2
8.		Чему равно количество вертикальных асимптот графика функции $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 3x}$?	1	2
9.		Чему равно наименьшее значение функции $y = -\frac{x^2}{2} + \frac{8}{x} + 8$ на отрезке $[-4; -1]$?	-3	3
10.		Вычислить определенный	1	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		интеграл $\int_1^2 3(x-1)^2 dx$. Вписать ответ.		
ОПК -1				
11.	Задание закрытого типа	Областью значений функции $f(x) = 0,5 \arcsin x + 2$ является множество: 1) $[1,5; 2,5]$ 2) $\left(-\frac{\pi}{4} + 2; \frac{\pi}{4} + 2\right)$ 3) $(1,5; 2,5)$ 4) $\left[-\frac{\pi}{4} + 2; \frac{\pi}{4} + 2\right]$	4	2-3
12.		Значение предела $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{2x^2 + 5x + 3}$ равно 1) 0 2) 0,5 3) 1 4) -1	4	2
13.		Неопределенный интеграл $\int (3^x + \sin(1-5x)) dx$ равен 1) $3^x \ln 3 + \frac{1}{5} \cos(1-5x) + C$ 2) $\frac{3^x}{\ln 3} - \frac{1}{5} \cos(1-5x) + C$ 3) $\frac{3^x}{\ln 3} + \frac{1}{5} \cos(1-5x) + C$ 4) $3^x \ln 3 - \frac{1}{5} \cos(1-5x) + C$	3	2
14.		Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x}$ равно: 1) 9 2) 0 3) 3 4) 1	1	2
15.		Определитель матрицы $\begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$ равен 1) $\cos 2x$ 2) 1	2	1-2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3) $\sin 2x$ 4) -1		
16.	Задание открытого типа	Материальная точка движется по закону $s = t^3 - t^2 + 8$. Чему равно ее ускорение в момент времени $t=1$?	4	1-2
17.		Чему равно значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x}$?	9	2
18.		Чему равен определитель 3-го порядка $\begin{vmatrix} 2 & -3 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ -5 & 1 & -2 \end{vmatrix}$?	-4	2-3
19.		Чему равен определенный интеграл $\int_0^{0,5\pi} (x + 3) \sin x dx$?	4	3
20.		Найти значение производной $y = 5e^x \sin x$ в точке $x_0 = 0$. Вписать ответ.	5	1-2

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

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

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

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
1 семестр				
Основной блок				
1.	Контрольная работа 1	1/6	6	По расписанию
2.	Контрольная работа 2	1/6	6	По расписанию
3.	Контрольная работа 3	1/7	7	По расписанию
4.	Контрольная работа 4	1/7	7	По расписанию
5.	Контрольная работа 5	1/7	7	По расписанию
6.	Контрольная работа 6	1/7	7	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
7.	Посещение занятий	1	5	В течение семестра

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
8.	Своевременное выполнение всех заданий		5	В течение семестра
Всего			10	-
Дополнительный блок				
9.	Экзамен		50	
Всего			50	
ИТОГО			100	-
2 семестр				
Основной блок				
10.	Контрольная работа 7	1/8	8	По расписанию
11.	Контрольная работа 8	1/8	8	По расписанию
12.	Контрольная работа 9	1/8	8	По расписанию
13.	Контрольная работа 10	1/8	8	По расписанию
14.	Контрольная работа 11	1/8	8	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
15.	Посещение занятий	1	5	В течение семестра
16.	Своевременное выполнение всех заданий		5	В течение семестра
Всего			10	
Дополнительный блок				
17	Экзамен		50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие без уважительной причины</i>	-0,5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-0,5
<i>Неготовность к занятию</i>	-0,5
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-0,5

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

по дисциплине (модулю)		
Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

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

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

8.1. Основная литература:

1. Балдин К.В., Высшая математика [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М. : ФЛИНТА, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-9765-0299-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976502994.html>
2. Баврин, И.И. Высшая математика : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений, ... "Естественно-науч. образование" и ... "Физика", "Химия", "Биология", "География". - 5-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2005. - 616 с. : рис., табл. - (Высш. проф. образование). - ISBN 5-7695-2411-1: 220-00, 227-70 : 220-00, 227-70. (42 экз.)

8.2. Дополнительная литература:

1. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике: Типовые расчеты : доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов ... по направлениям подготовки и специальностям в области естественных наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики. - изд.11-е ; стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 240 с. (19 экз.)

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

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*
2. [Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине «Высшая математика» имеются лекционные аудитории, аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов: мультимедиапроектором или интерактивной доской; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

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