



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ / Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление подготовки
25.03.03 Аэронавигация

Профиль
Летная эксплуатация гражданских воздушных судов

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2026

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- формирование математической культуры – развитие логического мышления, умения строго формулировать и обосновывать суждения;
- овладение фундаментальными математическими методами, необходимыми для решения прикладных задач в профессиональной деятельности (например, методами линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений и другими);
- подготовка к изучению смежных дисциплин – таких как физика, электротехника и электроника, механика и других, где требуется применение математического аппарата;
- развитие навыков математического моделирования – умения переводить реальные задачи на язык математики, анализировать и интерпретировать результаты;
- формирование основ для научной и исследовательской работы.

Задачами освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- изучить основные понятия и методы высшей математики, включая линейную и векторную алгебру, аналитическую геометрию, математический анализ, дифференциальные уравнения;
- научить студентов применять математический аппарат для решения теоретических и практических задач в рамках будущей профессиональной деятельности;
- развить навыки логического и абстрактного мышления, необходимые для анализа сложных систем и построения строгих математических рассуждений;
- сформировать умение строить и исследовать математические модели реальных процессов и явлений, интерпретировать полученные результаты;
- обеспечить базовую математическую подготовку, достаточную для освоения последующих дисциплин учебного плана;
- привить навыки самостоятельной работы с математической литературой, включая умение находить, анализировать и использовать информацию для решения задач.

Дисциплина «Высшая математика» обеспечивает подготовку выпускника к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Высшая математика» представляет собой дисциплину обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», профилю «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Дисциплина «Высшая математика» базируется на школьном курсе элементарной математики.

Дисциплина «Высшая математика» является обеспечивающей для дисциплин: «Физика», «Авиационная метеорология», «Термодинамика и теория авиационных двигателей», «Механика», «Системы автоматизированного управления».

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ОПК-6	Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств
ИД ¹ _{ОПК6}	Знает и понимает основные законы математики и естественных наук и важность их использования в профессиональной деятельности
ИД ² _{ОПК6}	Использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет стандартные программные средства

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, понятийный аппарат комплексных чисел;
- основные методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне.

Уметь:

- использовать инструментарий линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности на актуальном уровне научных знаний;
- применять математический аппарат дифференциального и

интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в профессиональной практике, ориентируясь на современные достижения;

- интерпретировать данные, представленные в виде диаграмм, графиков.

Владеть:

- математическим аппаратом для проведения теоретического и экспериментального исследования явлений в профессиональной деятельности;
- навыками анализа, обобщения и выбора математических методов при решении задач профессиональной направленности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Контактная работа:	127	70,5	56,5
лекции	78	42	36
практические занятия	46	28	18
семинары	-	-	-
лабораторные работы	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
Самостоятельная работа студента	83	29	54
Промежуточная аттестация	45	9	36
контактная работа	3	0,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой, экзамену	42	8,5 зачет с оценкой	33,5 экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-6		

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенций	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-6		
1 семестр				
Тема 1. Элементы линейной алгебры	15	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 2. Элементы векторной алгебры	13	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 3. Аналитическая геометрия	13	+	Л, ПЗ СРС	ИЗ
Тема 4. Введение в математический анализ	20	+	Л, ПЗ СРС	ИЗ
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	20	+	Л, ПЗ СРС	ИЗ
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	18	+	Л, ПЗ СРС	ИЗ
Всего за 1 семестр	99			
Промежуточная аттестация	9			Зачет с оценкой
Итого за 1 семестр	108			
2 семестр				
Тема 7. Функции нескольких переменных	32	+	Л, ПЗ СРС	ИЗ
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	34	+	Л, ПЗ СРС	ИЗ
Тема 9. Числовые ряды	18	+	Л, ПЗ СРС	ИЗ
Тема 10. Функциональные ряды	24	+	Л, ПЗ СРС	ИЗ
Всего за 2 семестр	108			
Промежуточная аттестация	36			экзамен
Итого за 2 семестр	144			
Всего	252			

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ИЗ – индивидуальное задание.

5.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Семестр 1					

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Элементы линейной алгебры	6	4	-	5	15
Тема 2. Элементы векторной алгебры	6	4	-	3	13
Тема 3. Аналитическая геометрия	6	4	-	3	13
Тема 4. Введение в математический анализ	8	6	-	6	20
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	6	-	6	20
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	8	4	-	6	18
Всего за 1 семестр	42	28		29	99
Промежуточная аттестация					9
Итого за 1 семестр	42	28		29	108
Семестр 2					
Тема 7. Функции нескольких переменных	10	6	-	16	32
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	12	6	-	16	34
Тема 9. Числовые ряды	6	2	-	10	18
Тема 10. Функциональные ряды	8	4	-	12	24
Всего за 2 семестр	36	18		54	108
Промежуточная аттестация					36
Итого за 2 семестр	36	18		54	144
Итого по дисциплине	78	46		83	252

5.3. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков. Основные свойства определителей.

Минор. Алгебраическое дополнение. Теорема разложения определителя. Вычисление определителей n -ого порядка. Обратная матрица. Правило вычисления обратной матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера. Метод Гаусса.

Тема 2. Элементы векторной алгебры

Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Прямая на плоскости: уравнения прямой линии на плоскости. Взаимное расположение точек и прямых на плоскости.

Уравнения плоскости и прямой линии в пространстве. Взаимное расположение точек, плоскостей и прямых в пространстве.

Тема 4. Введение в математический анализ

Функция одной переменной. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Неопределенные выражения (неопределенности).

Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.

Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции, их классификация.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции, её геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций.

Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Исследование функции методами дифференциального исчисления. Условия монотонности функции. Экстремумы функции (определения, необходимое и достаточное условия).

Выпуклость функции. Точки перегиба (определение, необходимое и достаточное условия). Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение её графика.

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл. Замена переменной. Интегрирование по частям.

Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.

Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Геометрические приложения определенного интеграла.

Тема 7. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Дифференцирование функции двух переменных. Полный дифференциал. Экстремумы функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент. Двойной интеграл.

Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Комплексные числа, действия над ними, геометрическое представление.

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Основные типы и методы решения дифференциальных уравнений 1-го порядка.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с правой частью специального вида. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Тема 9. Числовые ряды

Определение, сходимость и сумма рядов. Необходимое условие сходимости. Свойства числовых рядов. Ряды с положительными членами и признаки их сходимости. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости. Признак Лейбница

Тема 10. Функциональные ряды

Определение функционального ряда, его свойства. Степенные ряды и их свойства. Радиус сходимости и его вычисление. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям. Ряд Фурье и его свойства. Разложение функций в ряд Фурье. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

5.4. Практические занятия

НОМЕР ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемк ость (часы)
Семестр 1		
1	Практическое занятие 1. Действия над матрицами. Вычисление определителей 2 и 3 порядков. Обратная матрица. Вычисление определителей n-го порядка	2
1	Практическое занятие 2. Решение СЛАУР методом Крамера, матричный метод решения СЛАУР. Ранг матрицы, метод Гаусса	2
2	Практическое занятие 3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2
2	Практическое занятие 4. Базис векторного пространства, линейные преобразования	2
3	Практическое занятие 5. Уравнения прямой на плоскости.	2

НОМЕР ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемк ость (часы)
3	Практическое занятие 6. Уравнения плоскости и прямой в пространстве	2
4	Практическое занятие 7. Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел	2
4	Практическое занятие 8. Вычисление пределов функции. Второй замечательный предел	2
4	Практическое занятие 9. Непрерывность функции. Точки разрыва функции	2
5	Практическое занятие 10. Дифференцирование функции одной переменной с использованием таблицы производных и правил дифференцирования. Правило Лопиталя.	2
5	Практическое занятие 11. Исследование функции на монотонность и выпуклость.	2
5	Практическое занятие 12. Экстремумы функции и точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование и построение графика функции	2
6	Практическое занятие 13. Неопределенный интеграл.	2
6	Практическое занятие 14. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла	2
Итого за 1 семестр:		28
Семестр 2		
7	Практическое занятие 15. Функция нескольких переменных, график функции двух переменных	2
7	Практическое занятие 16. Дифференцирование функции двух переменных. Полный дифференциал.	2
7	Практическое занятие 17. Экстремум функции двух переменных	2
8	Практическое занятие 18. Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка	2
8	Практическое занятие 19. Решение уравнений 2-го порядка.	2
8	Практическое занятие 20. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с правой частью специального вида.	2
9	Практическое занятие 21. Признаки	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
	сходимости числового ряда	
10	Практическое занятие 22. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена	2
10	Практическое занятие 23. Разложение функции в ряд Фурье	2
Итого за 2 семестр:		18
Итого по дисциплине		46

5.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

5.6. Самостоятельная работа

Номер раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Всего часов
1 семестр		
1	Повторение материалов лекций. Изучение теоретического материала. [1, 2, 5, 6]. Подготовка к ИЗ № 1. Действия и операции над матрицами. Решение систем линейных уравнений	5
2	Повторение материалов лекций. Изучение теоретического материала. [1, 2, 5, 6]. Подготовка к ИЗ №2. Скалярное, смешанное и векторное произведения.	3
3	Повторение материалов лекций. Изучение теоретического материала. [1, 2, 5, 6]. Подготовка к ИЗ №3. Прямая на плоскости. Подготовка к ИЗ №4. Уравнение плоскости и прямой в пространстве.	3
4	Повторение материалов лекций. Изучение теоретического материала. [1, 2, 5, 6]. Подготовка к ИЗ №5. Пределы функций.	6
5	Повторение материалов лекций. Изучение теоретического материала. [1, 2, 5, 6]. Подготовка к ИЗ №6. Дифференцирование функции одной переменной. Исследование функции.	6
6	Повторение материалов лекций.	6

Номер раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Всего часов
	Изучение теоретического материала. [1, 2, 5, 6]. Подготовка к ИЗ №7. Интегрирование заменой переменных и по частям. Определенный интеграл.	
Итого за 1 семестр		29
2 семестр		
7	Повторение материалов лекций. Изучение теоретического материала. [1, 3, 5, 6]. Подготовка к ИЗ №8. Экстремум функции двух переменных. Приближенные вычисления	16
8	Повторение материалов лекций. Изучение теоретического материала. [1, 3, 4, 5, 6]. Подготовка к ИЗ №9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка	16
9	Повторение материалов лекций. Изучение теоретического материала. [1, 3, 5, 6]. Подготовка к ИЗ №10. Сходимость рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды.	10
10	Повторение материалов лекций. Изучение теоретического материала. [1, 3, 5, 6]. Подготовка к ИЗ №11. Ряды Тейлора и Маклорена.	12
Итого за 2 семестр		54
Итого по дисциплине		83

5.7. Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Письменный, Д.Т. **Конспект лекций по высшей математике: полный курс** [Текст] / Д.Т. Письменный. – 11-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 608 с. – ISBN 978-5-8112-4867-7 (128 экз.).

2 Данко, П.Е. **Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1** [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 368 с. – ISBN 978-5-488-02448-9 (32 экз.)

3 Данко, П.Е. **Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2** [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 448 с. (14 экз.)

б) дополнительная литература:

4 Математика: **Таблица основных типов дифференциальных уравнений и методов их решения.** Методические указания для студентов всех специальностей очной формы обучения [электронный ресурс] учебно-методическое пособие / Г.Б. Афанасьева. – СПб: ГУГА, 2011, – 26 с. (175 экз.)

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

5 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 30.01.2026).

6 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <URL:http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения 30.01.2026).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование аудитории:

посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная мебель, доска меловая или магнитно-маркерная.

8. Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины «Высшая математика» используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение фундаментальных основ научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее важных вопросах изучаемой темы, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки решения задач. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Главной целью практического занятия является индивидуальная практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Высшая математика».

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, отработка навыков использования математических методов для решения прикладных и практических задач, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

9. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Уровень и качество знаний обучающихся оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой (в первом семестре) и экзамена (во втором семестре).

Текущий контроль успеваемости предназначен для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала. Контроль успеваемости обучающихся включает проверку индивидуальных заданий, выдаваемых на самостоятельную работу по темам дисциплины. Контроль выполнения индивидуальных заданий проводится преподавателем не реже одного раза в две недели. Подготовка к выполнению ИЗ является частью самостоятельной работы студента. Примерные задания выдаются после изучения соответствующей темы с указанием срока проведения ИЗ. Выполнение индивидуального задания проходит во время практического занятия.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета с оценкой в 1 семестре и экзамена во 2 семестре. Зачет с оценкой и экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций обучающимися за первый и второй семестры изучения дисциплины, соответственно. Зачет с оценкой предполагает решение задач из перечня, вынесенного на промежуточную аттестацию. Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы и решение задач из перечня, вынесенного на промежуточную аттестацию. К моменту сдачи зачета и экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

9.1. Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академические часа. Вид итогового контроля: 1 семестр – зачёт с оценкой, 2 семестр – экзамен.

Тема / вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядков ый номер недели с начала семестра)	При- меча- ние
	Мини- мальное значение	Макси- мальное значение		
1 семестр				
Тема 1				
Индивидуальное задание № 1	5	10	2	
Тема 2				
Индивидуальное задание № 2	5	6	4	
Тема 3				
Индивидуальное задание № 3	5	8	5	
Индивидуальное задание № 4	5	10	6	
Тема 4				
Индивидуальное задание № 5	5	10	8	
Тема 5				
Индивидуальное задание № 6	12	18	11	
Тема 6				
Индивидуальное задание № 7	13	18	13-14	
Итого по обязательным видам занятий	50	80		
Зачет с оценкой	10	20		
Итого по дисциплине	60	100		
Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)				
Научные публикации		5		
Участие в конференциях по теме дисциплины		5		
Участие в предметной олимпиаде		5		
Прочее		5		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине (для рейтинга)	60	120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале				
90 и более	5 —«отлично»			

70-89	4 – «хорошо»			
60-69	3 – «удовлетворительно»			
менее 60	2 – «неудовлетворительно»			
2 семестр				
Тема 7				
Индивидуальное задание № 8	10	16	7	
Тема 8				
Индивидуальное задание № 9	13	20	13	
Тема 9				
Индивидуальное задание № 10	10	16	14	
Тема 10				
Индивидуальное задание № 11	12	18	18	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Экзамен	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)				
Научные публикации		5		
Участие в конференциях по теме дисциплины		5		
Участие в предметной олимпиаде		5		
Прочее		5		
Итого дополнительно премиальных баллов		10		
Всего по дисциплине (для рейтинга)	60	120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале				
90 и более	5 –«отлично»			
70-89	4 – «хорошо»			
60-69	3 – «удовлетворительно»			
менее 60	2 – «неудовлетворительно»			

9.2. Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В процессе преподавания дисциплины «Высшая математика» для промежуточного контроля обучающихся используются следующие формы:

- оценка выполненных индивидуальных заданий.

Индивидуальные задания являются индивидуальными и состоят из одной или нескольких задач. За каждую задачу, выполненную верно, выставляется 2 балла; если допущена небольшая ошибка или верно решена большая часть задания, но решение не доведено до конца, то выставляется 1 балл; если допущена грубая ошибка или решение практически отсутствует, то выставляется 0 баллов.

По итогам освоения дисциплины «Высшая математика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена (во втором семестре) и зачета с оценкой (в первом семестре).

Экзамен и зачет с оценкой имеют целью проверить и оценить уровень полученных студентами знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы.

На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной аттестации.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в период экзаменационной сессии 1 семестра обучения. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие все индивидуальные задания по учебной программе текущего семестра. Зачет проводится в письменном виде. Студенту предлагаются задачи из списка задач для зачета с оценкой. Перечень задач к зачету с оценкой доводится до студентов преподавателем не позднее, чем за месяц до экзаменационной сессии.

Экзамен по дисциплине проводится в период экзаменационной сессии 2 семестра обучения. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами во 2 семестре, в письменном виде. Экзаменационные билеты содержат вопросы по теоретической части дисциплины и задачи.

9.3. Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине (модулю)

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4. Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний

Входной контроль остаточных знаний не предусмотрен.

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ОПК-6	ИД ¹ _{ОПК6}	Знает: – теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, понятийный аппарат комплексных чисел; – основные методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне. Умеет: – использовать инструментарий линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности на актуальном уровне научных знаний; – интерпретировать данные, представленные в виде диаграмм, графиков.
II этап		
ОПК-6	ИД ² _{ОПК6}	Умеет: – применять математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в профессиональной практике, ориентируясь на современные достижения. Владеет: – математическим аппаратом для проведения теоретического и экспериментального исследования явлений в профессиональной деятельности; – навыками анализа, обобщения и выбора математических методов при решении задач профессиональной направленности.

Зачёт: Зачёт с оценкой проводится в письменной форме во время экзаменационной сессии согласно расписанию. В перечень вопросов к зачёту включены задачи. Билет на зачёте содержит 4 задачи из списка задач к зачёту, при этом в них числовые значения заменены на другие. Во время зачёта не допускается использование конспектов, учебников и любых электронных устройств. Оценивание решения задач проводится по правилам:

- 5 баллов за верное и полное решение задачи;
- 4 балла, если ответ верный, но решение неполное или нерациональное;
- 3 балла, если в решении содержится несущественная ошибка;
- 2 балла, если в решении содержится две несущественные ошибки;
- 1 балл, если ответ незначительный, но содержит верные сведения;
- 0 баллов, если ответа нет или имеется грубая ошибка.

Экзамен: Письменный экзамен проводится во время экзаменационной сессии согласно расписанию. В перечень вопросов к экзамену включены основные определения, уравнения, формулировки теорем, формулы, задачи. Билет на экзамене содержит вопросы и задачи из списка вопросов к экзамену, при этом в задачах числовые значения заменены на другие. Во время экзамена не допускается использование конспектов, учебников и любых электронных устройств.

Ответы на вопросы билета экзамена оцениваются следующим образом:

1 балл: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

2 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;

3 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

4 балла: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

5 баллов: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

6 баллов: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

7 баллов: ответ хороший, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;

8 баллов: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

9 баллов: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

10 баллов: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.

9.6. Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.6.1. Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Типовые примеры индивидуальных заданий

Индивидуальное задание № 1

1. Упростить и вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 7 & 6 \\ 8 & 5 & 12 \end{vmatrix}$.
2. Найти обратную матрицу $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 0 & 5 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.
3. Решить систему линейных уравнений матричным методом, методом Крамера и методом Гаусса:
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 = -5. \end{cases}$$

Индивидуальное задание № 2

1. Найти длину медианы AM треугольника ABC , построенного на векторах $\overrightarrow{AB} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 5\vec{k}$ и $\overrightarrow{AC} = \vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$.
2. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$.
3. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах: $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$.

Индивидуальное задание № 3

1. Составить уравнение сторон треугольника ABC , если $A(4; 6)$, $B(-4; 6)$, $C(5; -2)$.
2. Найти угол между двумя прямыми $L_1: 4x - 3y + 12 = 0$ и $L_2: x + y - 3 = 0$.
3. Написать уравнение биссектрис углов, образованных прямыми $L_1: x + 2y - 7 = 0$ и $L_2: 2x - 4y = 5 = 0$.

Индивидуальное задание № 4

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3; 4; 5)$ параллельно плоскости $P: x + 6y - 8z + 3 = 0$.
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(6; 1; -2)$ параллельно прямой $L: \frac{x}{3} = \frac{y-2}{4} = \frac{z+5}{1}$.
3. Составить уравнения плоскости, проходящей через две прямые $L_1: \frac{x+5}{1} = \frac{y-3}{4} = \frac{z}{3}$, $L_2: \frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{8} = \frac{z-3}{6}$.
4. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{-1}$ и плоскости $2x - y + z + 4 = 0$.

Индивидуальное задание № 5

1. Найти область определения функции $\lg x + 3\sqrt{x^2}$.
2. Вычислить пределы
 - a) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x+3}{x^2-5x+1}$
 - б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^4+3}{5+\sqrt{9x^8+x+4}}$
 - в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 6x}{x^2}$
 - г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x-2}\right)^x$
3. Исследовать функцию на непрерывность в заданных точках $f(x) = 9^{\frac{1}{7-x}}$, $x_1 = 5$, $x_2 = 7$.
4. Найти точки разрыва функции

$$f(x) = \begin{cases} -x & x \leq 0 \\ x^2 & 0 < x \leq 2 \\ x+1 & x > 2 \end{cases}$$

Индивидуальное задание № 6

1. Найти производную функции
 - a) $(\sin x \cdot \operatorname{tg} x)'$
 - б) $(\sin x^{x^2})'$
2. При помощи дифференциала вычислить приближенно $\sin 31^\circ$
3. Вычислить предел с помощью производных $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-1}{\ln x}$
4. Исследовать функцию $y = x^3 - 3x^2$ на экстремум.
5. Найти точки перегиба функции $y = x^3 - 3x^2$

Индивидуальное задание № 7

1. Найти неопределенные интегралы

a) $\int \frac{d \ln x}{\ln^2 x + 4}$ б) $\int x \sin x^2 dx$ в) $\int x \ln x dx$

д) $\int \frac{dx}{\sin x - \cos x}$ е) $\int \frac{x^2 + x - 1}{x^3 - x^2 - 2x} dx$.

2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \sqrt{4 - x^2} dx$.

3. Вычислить площадь области, ограниченной линиями

$$y = x^2, \quad y = 0, \quad x = -2, \quad x = 1.$$

Индивидуальное задание № 8

1. Найти частные производные функции $z = x^3 y^5$.

2. Исследовать на экстремум функцию $z = 2xy - 4x - 2y$.

3. При помощи дифференциала вычислить $\sqrt{3,05^2 + 3,96^2}$.

Индивидуальное задание № 9

1. Решить уравнение $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4 \frac{y}{x} + 2$.

2. Найти частное решение линейного дифференциального уравнения

$$\frac{dy}{dx} - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0.$$

3. Найти решение уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $\frac{d^2 y}{dx^2} +$

$$\pi^2 y = \frac{\pi^2}{\cos \pi x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 0.$$

4. Решить уравнение $y'' + 2y' = 4e^x (\cos x + \sin x)$.

Индивидуальное задание № 10

1. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{n!}$.

2. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} n^{10}}{e^n}$.

Индивидуальное задание № 11

1. Найти область сходимости функционального ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{(n+1)^5 x^{2n}}.$$

2. Разложить в степенной ряд функцию $y = \sqrt[3]{8 - x^3}$ в окрестности точки $x = 0$ и найти интервал сходимости ряда.

9.6.2. Перечень примерных расчетных задач к зачёту с оценкой за 1 семестр

1. Найти произведение матриц А и В, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$

2. Найти матрицу, обратную матрице А, если

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -8 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

3. Найти угол между прямыми $2x+3y=4$ и $3x-5y=1$
4. Найти площадь треугольника ABC(через векторное произведение), если $A(1; -5; 0)$, $B(3,1,1)$, $C(4; 2; -2)$.
5. Найти расстояние от точки $K(1; -2; 1)$ до плоскости ABC , если $A(1; -5; 0)$, $B(3,1,1)$, $C(4; 2; -2)$.
6. Вычислить предел, используя правило Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{x - \sin x}$
7. Найти производную функции (используя логарифмическую производную)
 $y = x^{\cos x}$
8. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 - 19x + 2}{x - 4}$
9. Найти неопределенный интеграл $\int \ln x dx$
10. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:
 $y = 3x^2 - 7x + 9$ и $y = -x^2 - 3x + 17$

9.6.3. Примерные теоретические вопросы, выносимые на экзамен за 2 семестр

Тема 7

1. Основные понятия функции нескольких переменных.
2. Геометрическая интерпретация функции двух переменных.
3. Предел функции двух переменных.
4. Частные и полное приращение функции двух переменных.
5. Непрерывность функции двух переменных.
6. Алгебра непрерывных функций.
7. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.
8. Экстремум функции нескольких переменных.
9. Наибольшее и наименьшее значение функции.
10. Дифференцирование неявных функций.
11. Понятие о кратных интегралах.
12. Двойной интеграл. Его свойства и вычисление
13. Геометрический смысл двойного интеграла

Тема 8.

1. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Уравнение Бернулли.

6. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения со специальной правой частью.
9. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)
10. Нормальные системы дифференциальных уравнений.

Тема 9

1. Основные понятия числовых рядов. Основные теоремы.
2. Знакоположительные ряды. Необходимое условие сходимости числового ряда.
3. Определение сходимости эталонных рядов: геометрического и гармонического рядов.
4. Признак Даламбера.
5. Радикальный и интегральный признаки Коши.
6. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
7. Определение условной и абсолютной сходимости знакопеременного ряда.

Тема 10

1. Определение функционального ряда.
2. Определение точки и области сходимости функционального ряда.
3. Определение степенного ряда.
4. Теорема Абеля
5. Определение радиуса и интервала сходимости степенного ряда.
6. Разложение функции в степенной ряд.
7. Разложение функций в ряд Тейлора.
8. Разложение функций в ряд Маклорена.
9. Приближенные вычисления значений функции, определенных интегралов и приближенное решение дифференциальных уравнений.

9.6.4. Примерные практические задачи, выносимые на экзамен за 2 семестр

1. Найти частную производную второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ для функции $z = \sin(3xy^3)$

2. Решить диф.уравнение:

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

3. Исследовать сходимость ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+2}{2n^2+1}$$

4. Разложить многочлен $f(x) = -x^3 + 10x^2 - 21x + 11$ в окрестности точки $x=2$

10. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Высшая математика» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися. Во время обучения реализуется балльная система оценивания результатов освоения дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины «Высшая математика» требуется планомерная систематическая самостоятельная работа обучающегося. Во время лекций вести конспект лекций, записывая все изучаемые определения, теоремы, замечания к ним и решения предлагаемых задач. Конспект лекций следует иметь на практических занятиях. Во время практических занятий обучающиеся самостоятельно выполняют все задачи занятия, при этом преподаватель неоднократно контролирует правильность применения изучаемых методов и проводимых вычислений. В случае обнаружения преподавателем ошибок обучающийся должен исправить решение и довести его до верного ответа. Если во время занятия обучающийся не успевает сделать все задания, то он должен решить их самостоятельно в часы самостоятельной работы. Обучающийся должен выполнять все индивидуальные задания в срок, своевременно готовится к устным опросам. Во время экзамена не допускается использование конспектов, учебников и любых электронных устройств. Во время контрольных работ допускается использование конспектов и рабочих тетрадей и запрещено использование любых электронных устройств, кроме калькуляторов.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшей математики» 13 02 2026 года, протокол № 7.

Разработчик:

К.Э.Н., доцент


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Черняк Т.А.

Заведующий кафедрой № 4 «Высшей математики»

К.Э.Н., доцент


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Черняк Т.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Васин К.Н.

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «22» сентября 2026 года, протокол № 7.