

Компонент ОПОП 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Специализация Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте
и их информационная защита
наименование ОПОП

Б1.О.06
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Высшая математика**

Разработчик:

Жулина О.И.

ФИО

старший преподаватель

должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 1 от 21.09.2023

Заведующий кафедрой высшей математики

и физики



подпись

Левитес В.В.
ФИО

Мурманск
2023

Пояснительная записка

Объем дисциплины 10 з. е.

1. **Результаты обучения по дисциплине**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики;</p>	<p>ИД-1 опк-1 Применяет основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики ИД-2 опк-1 Исполняет основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики ИД-3 опк-1 Обладает навыками применения основных законов математики, единицы измерения, фундаментальных принципов и теоретических основ физики, теоретической механики</p>	<p>Знать: основные положения, законы и методы математики Уметь: применять основные положения, законы и методы математики Владеть: навыками применения основных положений, законов и методов математики</p>
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;</p>	<p>ИД-1 ук-1 Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач. ИД-2 ук-1 Осуществляет сбор, систематизацию и критический анализ информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации. ИД-3 ук-1 Оценивает практические последствия возможных решений поставленных задач</p>	<p>Знать: основы системного подхода в аналитической деятельности для решения поставленных задач; Уметь: применять осуществлять систематизацию и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; Владеть: навыками оценки практических последствий возможных решений поставленных задач;</p>

2. Содержание дисциплины

Тема 1. Матрицы и определители

Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Матричный метод решения системы линейных уравнений. Метод Крамера. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли об исследовании системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

Тема 3. Векторная алгебра

Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Координаты и компоненты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.

Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости

Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Полярная система координат. Преобразование координат. Основные задачи на точку. Линии и их уравнения на плоскости. Уравнения прямой линии. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Тема 5. Аналитическая геометрия в пространстве

Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Поверхности и линии в пространстве. Уравнения плоскости. Уравнения прямой линии в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой линии и плоскости. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.

Тема 6. Функции и пределы

Функция, область ее определения, способы задания. Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Предел функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций на замкнутом отрезке.

Тема 7. Производная и ее применение

Определение производной, ее геометрический и физический смыслы. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Формулы Тейлора и Маклорена. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Условия возрастания, убывания функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремумов функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общий план исследования функции и построение ее графика.

Тема 8. Комплексные числа

Комплексные числа.

Тема 9. Неопределенный интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование и таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов функций.

Тема 10. Определенный интеграл

Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление интегралов.

Тема 11. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных основные понятия. Частные производные и дифференциалы. Производная сложной функции, заданной неявно. Полная производная, производная по направлению. Градиент функции. Производные высших порядков. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 12. Двойные и тройные интегралы

Двойной интеграл. Двукратный интеграл. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл.

Тема 13. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделенными переменными, разделяющимися переменными, с однородными функциями, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: уравнения, допускающие понижения порядка, линейные уравнения: однородные и неоднородные. Нормальные системы дифференциальных уравнений, метод исключения.

Тема 14. Числовые ряды

Числовые ряды: основные понятия. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов с произвольными членами.

Тема 15. Степенные ряды

Функциональные ряды: основные понятия. Степенные ряды, теорема Абеля, радиус сходимости. Действия над степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов.

Тема 16. Ряды Фурье

Ряды Фурье для функции периода $2L$, для непериодической функции, заданной на конечном интервале. Представление тригонометрического ряда в виде суммы гармоник

Тема 17. Криволинейные и поверхностные интегралы

Криволинейные интеграл I и II рода. Поверхностные интегралы I и II рода. Формулы Грина, Остроградского, Стокса.

Тема 18. Элементы теории поля

Скалярное поле и его основные характеристики. Векторное поле. Поток поля, дивергенция, циркуляция, ротор поля. Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие / Г. Н. Берман. - [22-е изд., перераб.]. - Санкт-Петербург : Профессия, 2005, 2004, 2002, 2003, 2001. - 432 с. : ил. (765 шт. на абонементе).
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., доп. - Москва : Высш. шк., 2002. - 405 с. : ил. и более ранние издания (232 шт. на абонементе).
3. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр., 9-е изд. ; 8-е изд. ; 7-е изд. ; 6-е изд., испр.- Москва : Айрис-пресс, 2011, 2010 ; 2009, 2008 ; 2007. - 602, [1] с. : ил. (263 шт. на абонементе).

4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - 5-е изд. ; 4-е изд., испр. - Москва : Айрис-Пресс, 2010 ; 2008. – 287 с. : ил. (174 шт. на абонементе).

Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2002. - 479 с. : ил. и более ранние издания (193 шт. на абонементе).
2. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. - 6-е изд. - Москва : Оникс 21 век : Мир и Образование, [2007], 2006, 2005, 2003. - 303 с. : ил. (18 шт. на абонементе).
3. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Москва : Оникс : Мир и Образование, 2007, 2006. - 415 с. : ил. (10 шт. на абонементе).
4. Шипачев В. С. Высшая математика: учеб. пособие для бакалавров: [базовый курс] / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2012. - 447 с.: ил. и более ранние издания (65 шт. на абонементе).

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

[Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"](http://e.lanbook.com)

<http://e.lanbook.com>

[Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"](http://biblioclub.ru)

<http://biblioclub.ru>

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Офисный пакет Microsoft Office 2007
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения								
	Очная				Заочная				
	Семестр			Всего часов	Курс/семестр				Всего часов
					1/1	1/2	2/3	2/4	
Лекции					12		4	6	22
Практические работы						12		6	18
КСР						4		9	13
Самостоятельная работа					24	92	68	123	307
Всего часов по дисциплине					36	108	72	144	360
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля									
					1/1	1/2	2/3	2/4	
Экзамен					–	–	–	+	
Зачет/зачет с оценкой					–	+/-	–	–	
Количество контрольных работ						1		1	

Перечень практических занятий по формам обучения

Заочная форма обучения
1 курс, 1 семестр
Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных уравнений
Метод Крамера. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Собственные числа и собственные векторы матрицы
Декартова прямоугольная система координат. Векторы. Линейные операции над векторами. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение. Полярная система координат. Преобразование координат. Линии и их уравнения на плоскости
Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду
Поверхности и линии в пространстве. Уравнения плоскости. Уравнения прямой линии в пространстве
Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой линии и плоскости. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности
Функция, область ее определения, способы задания. Предел числовой последовательности. Предел функции
Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции
Определение производной, ее геометрический и физический смыслы. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл
Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю. Условия возрастания, убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремумов функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общий план исследования функции и построение ее графика
1 курс, 2 семестр
Комплексные числа. Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование и таблица интегралов
Методы интегрирования
Интегрирование некоторых классов функций
Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление интегралов
Функции нескольких переменных основные понятия. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Частные производные и дифференциалы. Производная сложной функции, заданной неявно
Полная производная, производная по направлению. Градиент функции. Производные высших порядков. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности
Двойной интеграл. Двукратный интеграл. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл
Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделенными переменными, разделяющимися переменными, с однородными функциями, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах

Дифференциальные уравнения 2-го порядка: уравнения, допускающие понижения порядка, линейные однородные уравнения. Нормальные системы дифференциальных уравнений, метод исключения
Дифференциальные уравнения 2-го порядка линейные неоднородные
2 курс, 3 семестр
Числовые ряды: основные понятия. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов с произвольными членами
Функциональные ряды: основные понятия. Степенные ряды, теорема Абеля, радиус сходимости. Действия над степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов.
2 курс, 4 семестр
Ряды Фурье для функции периода $2L$, для непериодической функции, заданной на конечном интервале. Представление тригонометрического ряда в виде суммы гармоник
Криволинейные интегралы I и II рода
Поверхностные интегралы I и II рода. Формулы Грина, Остроградского, Стокса. Скалярное поле и его основные характеристики
Векторное поле. Поток поля, дивергенция, циркуляция, ротор поля. Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля.