

Компонент ОПОП

26.05.05 Судовождение,
специализация «Судовождение на морских путях»
наименование ОПОП

Б1.О.07
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Высшая математика

Разработчик:

Авдеева Е.Н.

ФИО

доцент

должность

Утверждено на заседании кафедры

цифровых технологий, математики и экономики

наименование кафедры

протокол № 13 от

29.06.2022

И.о. заведующего кафедрой

ЦТМиЭ

Мотина Т. Н.

ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 12 з.е.

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ
ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1: Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.</p> <p>ОПК-2.2: Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.</p> <p>ОПК-2.3: Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью.</p>	<p>Знать: фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическими методами обработки информации, статистики, основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений; основные понятия и методы векторной алгебры, теории вероятностей, теории комплексного переменного, операционного исчисления и его практического применения;</p> <p>Уметь: применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;</p> <p>Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>	Таблица АП/6 (Анализ опыта)

2. Содержание дисциплины

Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица. 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. Декартова прямоугольная система координат в пространстве. 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. 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. 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. 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. 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 Лопитала. Формулы Тейлора и Маклорена. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. 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. 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. 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 уравнения: однородные и неоднородные. Нормальные системы дифференциальных уравнений, метод исключения. 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. 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. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа. Операции второго порядка. Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Методы исчисления вероятностей. Схема Бернулли. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению практических, самостоятельных, контрольных работ

представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

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

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для вузов / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 222 с.: ил.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 12-е изд.; 11-е изд. - Москва: Айрис Пресс, 2014, 2013. и др. годы издания Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. - Лань, 2016. - 492 с., ил. и др. годы издания
3. **Model Course 7.08: Electro-technical Officer** [Электронный ресурс] / ИМО. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,21 Мб). - London : ИМО, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-1580-2. Модельный курс 7.08: Электротехнический сотрудник

Дополнительная литература

1. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2008. - 815 с.: ил.
2. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для вузов. В 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2008. - 368 с.: ил. и др. годы издания
3. 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.
4. **Model Course 7.08: Electro-technical Officer** [Электронный ресурс] / ИМО. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,21 Мб). - London : ИМО, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-1580-2. Модельный курс 7.08: Электротехнический сотрудник

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>

[Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"](http://www.bibliorossica.com)

<http://www.bibliorossica.com>

[Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"](http://ibooks.ru)

<http://ibooks.ru>

[Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"](http://www.knigafund.ru)

<http://www.knigafund.ru>

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

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)

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 МГТУ.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения								Всего часов
	Очная				Заочная				
	Семестр			Всего часов	Курс/(зима, лето)				
	1	2	3		1з	1л	2з	2л	
Лекции	20	20	20	60	4	4	4	4	12
Практические работы	20	20	20	60	8	8	2	6	32
КСР			36	36	4	9	4	9	26
Самостоятельная работа	104	104	68	276	92	87	98	89	358
Всего часов по дисциплине	144	144	144	432	108	108	108	108	432

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

	1	2	3		1з	1л	2з	2л	
Экзамен			+			+			+
Зачет/зачет с оценкой	+/-	+/-			+/-		+/-		
Количество контрольных работ	1	1	1		1	1	1		

Перечень практических занятий по формам обучения

№	Темы практических работ
Очная форма обучения	
1 семестр	
1	Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных уравнений
2	Метод Крамера. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Собственные числа и собственные векторы матрицы
3	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
4	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду
5	Поверхности и линии в пространстве. Уравнения плоскости. Уравнения прямой линии в пространстве
6	Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой линии и плоскости. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности
7	Функция, область ее определения, способы задания. Предел числовой последовательности. Предел функции
8	Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции
9	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
10	Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. 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
	2 семестр
11	Комплексные числа. Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование и таблица интегралов
12	Методы интегрирования
13	Интегрирование некоторых классов функций
14	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление интегралов
15	Функции нескольких переменных основные понятия. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Частные производные и дифференциалы. Производная сложной функции, заданной неявно
16	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.
17	Двойной интеграл. Двукратный интеграл. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл
18	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделенными переменными, разделяющимися переменными, с однородными функциями, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах
19	Дифференциальные уравнения 2-го порядка: уравнения, допускающие понижения порядка, линейные однородные уравнения. Нормальные системы дифференциальных уравнений, метод исключения
20	Дифференциальные уравнения 2-го порядка линейные неоднородные
	3 семестр
21	Числовые ряды: основные понятия. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов с произвольными членами
22	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.
23	Ряды Фурье для функции периода $2L$, для непериодической функции, заданной на конечном интервале. Представление тригонометрического ряда в виде суммы гармоник
24	Криволинейные интеграл I и II рода
25	Поверхностные интегралы I и II рода. Формулы Грина, Остроградского, Стокса. Скалярное поле и его основные характеристики
26	Векторное поле. Поток поля, дивергенция, циркуляция, ротор поля. Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа. Операции второго порядка
27	Алгебра событий. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей Методы исчисления вероятностей. Схема Бернулли
28	Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины
29	Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины
30	Нормальное распределение, его свойства. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова
	Заочная форма обучения
	1 курс, зима

1	Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных уравнений
2	Метод Крамера. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Собственные числа и собственные векторы матрицы
3	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
4	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду
5	Поверхности и линии в пространстве. Уравнения плоскости. Уравнения прямой линии в пространстве
6	Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой линии и плоскости. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности
7	Функция, область ее определения, способы задания. Предел числовой последовательности. Предел функции
8	Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции
9	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
10	Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. 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, лето	
11	Комплексные числа. Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование и таблица интегралов
12	Методы интегрирования
13	Интегрирование некоторых классов функций
14	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление интегралов
15	Функции нескольких переменных основные понятия. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Частные производные и дифференциалы. Производная сложной функции, заданной неявно
16	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.
17	Двойной интеграл. Двукратный интеграл. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл
18	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделенными переменными, разделяющимися переменными, с однородными функциями, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах
19	Дифференциальные уравнения 2-го порядка: уравнения, допускающие понижения порядка, линейные однородные уравнения. Нормальные системы дифференциальных уравнений, метод исключения
20	Дифференциальные уравнения 2-го порядка линейные неоднородные
2 курс, зима	
21	Числовые ряды: основные понятия. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов с произвольными членами
22	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.
23	Ряды Фурье для функции периода $2L$, для непериодической функции, заданной на конечном интервале. Представление тригонометрического ряда в виде суммы гармоник
24	Криволинейные интегралы I и II рода
25	Поверхностные интегралы I и II рода. Формулы Грина, Остроградского, Стокса. Скалярное поле и его основные характеристики
26	Векторное поле. Поток поля, дивергенция, циркуляция, ротор поля. Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа. Операции второго порядка
2 курс, лето	
27	Алгебра событий. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей Методы исчисления вероятностей. Схема Бернулли

28	Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины
29	Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины
30	Нормальное распределение, его свойства. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова