

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2024 14:30:05
Уникальный программный ключ:
cf6865c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e301

Шифр ОПОП: 2011.26.05.06.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.06
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Математика

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и умений решения математических задач и применения их в междисциплинарном контексте, а также формирование навыков использования математических методов в практической деятельности.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1 Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Компетенция | | Этапы формирования компетенции | | | | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-------------|--|--------------------------------|----|-----|----|---|
| Шифр | Содержание | I | II | III | IV | |
| ОПК-2 | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности | х | х | х | | <p>Знать: фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: применять математический аппарат при решении типовых задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками применения математических методов для решения задач профессиональной деятельности</p> |
| ОПК-3 | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | х | х | х | | <p>Знать: математические методы обработки и представления экспериментальных данных.</p> <p>Уметь: производить математическую обработку экспериментальных данных и профессионально их интерпретировать</p> <p>Владеть:</p> |

| Компетенция | | Этапы формирования компетенции | | | | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-------------|------------|--------------------------------|----|-----|----|--|
| Шифр | Содержание | I | II | III | IV | |
| | | | | | | навыками математической обработки экспериментальных данных |

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции специализации

1.2.5. Компетентности МК ПДНВ (КМК):

Дисциплина не формирует компетентности МК ПДНВ (КМК)

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках обязательной части

(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для _____ очной _____ формы обучения*:
(очной или заочной)

| Форма контроля | | | | | з.е. | - | Итого акад. часов | | | | | | Курс 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------|-------------|----|----|------|-------|-------------------|------------|------|--------------|----------|---------------|--------|-----|-----|----------|--------|-----|-----|----|-----|----|----------|------|-------|------|-----|-----|----|-----|----|
| Экзамен | Зачет | Зачет с оц. | КП | КР | | | Контр. | Экспертное | Факт | Часов в з.е. | По плану | Контакт. часы | Ауд. | КСР | СР | Контроль | Сем. 1 | | | | | | Сем. 2 | | | | | | | | |
| | | | | | з.е. | Итого | | | | | | | | | | | Ауд. | Лек | Лаб | Пр | КСР | СР | Контроль | з.е. | Итого | Ауд. | Лек | Лаб | Пр | КСР | СР |
| 12 | | | | | 12 | 12 | 36 | 432 | 268 | 246 | | 92 | 72 | 6 | 216 | 120 | 60 | | 60 | 12 | 48 | 36 | 6 | 216 | 126 | 54 | | 72 | 10 | 44 | 36 |

Для _____ заочной _____ формы обучения*:
(очной или заочной)

| Форма контроля | | | | | з.е. | - | Итого акад. часов | | | | | | Курс 1 | | | | | | Курс 2 | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------|-------------|----|----|---------------|-------|-------------------|------------|------|--------------|----------|---------------|--------|-----|-----|----------|---------------|-----|--------|----|-----|----|---------------|---------------|-------|------|-----|-----|----|-----|----|
| Экзамен | Зачет | Зачет с оц. | КП | КР | | | Контр. | Экспертное | Факт | Часов в з.е. | По плану | Контакт. часы | Ауд. | КСР | СР | Контроль | Летняя сессия | | | | | | Летняя сессия | | | | | | | | |
| | | | | | з.е. на курсе | Итого | | | | | | | | | | | Ауд. | Лек | Лаб | Пр | КСР | СР | Контроль | з.е. на курсе | Итого | Ауд. | Лек | Лаб | Пр | КСР | СР |
| 12 | | | | | 111 222 | 12 | 36 | 432 | 94 | 80 | | 302 | 36 | 4 | 144 | 40 | 20 | | 20 | 8 | 78 | 18 | 8 | 288 | 40 | 20 | | 20 | 6 | 224 | 18 |

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):

| № | Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля) | Лекции | | ПЗ | | ЛР | | СР | |
|----------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|----|---|-----------|------------|
| | | О | З | О | З | О | З | О | З |
| <i>1 курс, 1 семестр; 1 курс</i> | | | | | | | | | |
| 1 | <i>Линейная алгебра</i> | 8 | 2 | 8 | 2 | | | 8 | 8 |
| 2 | <i>Векторная алгебра</i> | 6 | 2 | 8 | 2 | | | 8 | 8 |
| 3 | <i>Аналитическая геометрия</i> | 12 | 4 | 10 | 4 | | | 8 | 14 |
| 4 | <i>Переменная. Предел. Функция</i> | 12 | 4 | 10 | 4 | | | 8 | 16 |
| 5 | <i>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</i> | 10 | 4 | 12 | 4 | | | 8 | 16 |
| 6 | <i>Неопределенный и определенный интеграл</i> | 12 | 4 | 12 | 4 | | | 8 | 16 |
| | ВСЕГО: | 60 | 20 | 60 | 20 | | | 48 | 78 |
| <i>1 курс, 2 семестр; 2 курс</i> | | | | | | | | | |
| 7 | <i>Функции нескольких переменных</i> | 8 | 2 | 8 | 2 | | | 6 | 24 |
| 8 | <i>Дифференциальные уравнения</i> | 10 | 2 | 12 | 2 | | | 6 | 30 |
| 9 | <i>Двойные, тройные и криволинейные интегралы.</i> | 12 | 4 | 10 | 4 | | | 8 | 40 |
| 10 | <i>Теория поля</i> | 8 | 4 | 12 | 4 | | | 8 | 30 |
| 11 | <i>Бесконечные ряды.</i> | 8 | 4 | 14 | 4 | | | 8 | 50 |
| 12 | <i>Теория вероятностей. Вероятности событий.</i> | 8 | 4 | 16 | 4 | | | 8 | 50 |
| | ВСЕГО: | 54 | 20 | 72 | 20 | | | 44 | 224 |

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

1 курс, 1 семестр

Тема 1. Линейная алгебра [1,4,5,12]

Понятие матрицы, размерность матрицы, виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Системы двух линейных уравнений с двумя

неизвестными. Решение СЛАУ 2-го порядка с помощью определителей 2-го порядка. Определители 3-го порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по элементам ряда. Решение СЛАУ 3-го порядка с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Метод последовательного исключения неизвестных. Решение СЛАУ (m уравнений с n неизвестными) методом Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра [1,4,9,12]

Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось и ее свойства. Прямоугольные системы координат на плоскости, орт вектора, орты осей координат. Разложение радиус-вектора по ортам. Вектор, заданный началом и концом. Длина вектора. Направляющие косинусы. Определение скалярного произведения 2-х векторов и его свойства. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Определение векторного произведения двух векторов и его свойства. Векторное произведение векторов в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов. Определение смешанного произведения трех векторов, его геометрический смысл. Смешанное произведение векторов в координатной форме. Компланарность трех векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия [1,4,12]

Основные принципы аналитической геометрии. Все виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Определения окружности, эллипса, параболы, гиперболы, их геометрические свойства и уравнения. Полярная система координат. Связь между координатами точки в полярной системе координат и в декартовой системе координат. Уравнение некоторых линий и их построение. Спираль Архимеда. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Цилиндрические поверхности, сфера, конусы, эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений. Цилиндрические, сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.

Тема 4. Переменная. Предел. Функция [1,4,10,12]

Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Существование предела монотонности ограниченной последовательности. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Первый, второй замечательные пределы. Натуральные логарифмы, их связь с десятичными логарифмами. Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства

функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточных значений.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [1,4,10,12]

Производная функции одной переменной, ее смысл в различных задачах. Понятие функции, дифференцируемой в точке, геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой в данной точке. Правила нахождения производной. Правила нахождения дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталья. Производные высших порядков.

Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построение графиков. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.

Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Корень из комплексных чисел.

Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с вещественными коэффициентами на линейные и квадратные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие.

Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл [1,4,12]

Первообразная. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблицы интегрирования. Методы интегрирования.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Вычисление площадей, длины дуги с помощью определенного интеграла. Приближенное вычисление определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

1 курс, 2 семестр

Тема 7. Функции нескольких переменных [1,4,12]

Определение функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных, связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Инвариантность формы полного дифференциала. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Производные сложной функции. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции

нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия. Условный экстремум.

Тема 8. Дифференциальные уравнения [1,4,7,12]

Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Порядок уравнения. Решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, решаемые понижением порядка. Приложения к решению задач о второй космической скорости, движении физического маятника.

Линейные дифференциальные уравнения однородные и неоднородные. Линейные операции с решениями линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейно зависимые и линейно независимые решения линейного уравнения 2-го порядка. Структура общего решения линейного однородного уравнения и неоднородного. Решение линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения для решения нормальной системы. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Тема 9. Двойные, тройные и криволинейные интегралы. [1,4,12]

Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов. Двойной интеграл, его свойства. Вычисление двойных интегралов повторным интегрированием. Двойной интеграл в криволинейных интегралах. Вычисление площади с помощью двойного интеграла. Вычисление объема тел. Тройной интеграл и его свойства. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.

Задачи, приводящие к понятию криволинейных интегралов. Криволинейные интегралы I и II рода, их вычисление. Определение поверхностных интегралов, их свойства, примеры вычислений.

Тема 10. Теория поля [1,4,12]

Понятие о скалярном и векторном поле, линии и поверхности уровня. Градиент, дивергенция, вихрь. Оператор Гамильтона. Формулы Грина, Остроградского, Стокса.

Тема 11. Бесконечные ряды [1,4,8,12]

Числовые ряды. Основные понятия: сумма, сходимость. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная сходимость рядов. Сходимость функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Применения рядов приближенных вычислениях.

Тема 12. Теория вероятностей. Вероятности событий. [2,6,11]

Основные виды соединений элементов: размещения, перестановки, сочетания. Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей. Следствия из них. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики Основные распределения.

4.3. Содержание лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.4. Содержание практических занятий

| № раздела (темы) дисциплины | Наименование практических занятий |
|--|--|
| <i>1 курс, 1 семестр; 1 курс</i> | |
| Тема 1. Линейная алгебра | Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы. [1,5, 12] |
| | Решение СЛАУ по формулам Крамера (решение задач), [1,5, 12] |
| | Обратная матрица. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса (решение задач) [1,5,12] |
| | Решение СЛАУ методом Гаусса. Однородные СЛАУ. (решение задач) [1,5,12] |
| Тема 2. Векторная алгебра | Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису (решение задач) [1,5,9,12] |
| | Скалярное произведение векторов. (решение задач, [1,5,9,12] |
| | Векторное и смешанное произведение векторов (решение задач), [1,5,9,12] |
| | Условия коллинеарности, ортогональности и компланарности в векторной и координатной форме [1,5,9,12] |
| Тема 3. Аналитическая геометрия | Прямая на плоскости (решение задач), [1,12] |
| | Кривые второго порядка (решение задач), [1,12] |
| | Плоскость (решение задач) [1,12] |
| | Прямая в пространстве. Прямая и плоскость (решение задач) [1,12] |
| | Поверхности второго порядка. (решение задач), [1,12] |
| Тема 4. Переменная. Предел. Функция | Функция. Предел функции (решение задач [1,4,10,12] |
| | Раскрытие неопределённостей (решение задач [1,4,10,12] |
| | Первый и второй замечательные пределы. (решение задач) [1,4,10,12] |
| | Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые. (решение задач) [1,4,10,12] |
| | Исследование функции на непрерывность (решение задач) [1,4,10,12] |
| | Параметрическое задание функции. Уравнение некоторых кривых в параметрической форме. (решение задач) [1,4,10,12] |
| Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной | Производная и дифференциал функции. Производная сложной, обратной и неявно заданной функции (решение задач), [1,4,10,12] |
| | Производные и дифференциалы старших порядков. Правило Лопиталя.(решение задач) [1,4,10,12] |
| | Исследование функции на монотонность и экстремумы, выпук- |

| № раздела (темы) дисциплины | Наименование практических занятий |
|--|--|
| | <p>лость графика, точки перегиба (решение задач) [1,4,10,12]</p> <p>Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение её графика (решение задач) [1,4, 10,12]</p> <p>Комплексные числа, действия с ними (решение задач), [1,4,12]</p> <p>Многочлены. Разложение рациональных дробей на простейшие (решение задач), [1,4,12]</p> |
| Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл | <p>Непосредственное интегрирование. (решение задач), [1,4,12]</p> <p>Интегрирование по частям, замена переменных в неопределённом интеграле. (решение задач) [1,4,12]</p> <p>Интегрирование рациональных дробей, иррациональных функций. (решение задач) [1,4,12]</p> <p>Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям, замена переменных в определённом интеграле (решение задач) [1,4,12]</p> <p>Несобственные интегралы (решение задач) [1,4,12]</p> <p>Вычисление площадей. Длина дуги кривой (решение задач) [1,4,12]</p> |
| <i>1 курс, 2 семестр; 2 курс</i> | |
| Тема 7. Функции нескольких переменных | <p>Область определения функции 2-х переменных. Частные производные и полный дифференциалы функции нескольких переменных (решение задач) [1,4,12]</p> <p>Дифференцирование функции нескольких переменных. Производные высших порядков [1,4,12]</p> <p>Дифференцирование сложной, неявно заданной функции многих переменных [1,4,12]</p> <p>Экстремумы функции нескольких переменных (решение задач), [1,4,12]</p> |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения | <p>Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными (решение задач) [1,4,7,12]</p> <p>Однородные, линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли(решение задач), [1,4,7,12]</p> <p>Решение дифференциальных уравнений, допускающие понижения порядка(решение задач) [1,4,7,12]</p> <p>Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами (решение задач) [1,4,7,12]</p> <p>Решение линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида) [1,4,7,12]</p> <p>Нормальные системы дифференциальных уравнений [1,4,7,12]</p> |
| Тема 9. Двойные, тройные и криволинейные интегралы | <p>Двойной интеграл в прямоугольных координатах. Замена переменных в двойном интеграле (решение задач) [1,4,12].</p> <p>Вычисление площади плоской фигуры, объёма тела. (решение задач), [1,4,12]</p> <p>Тройной интеграл. Приложения тройного интеграла. (решение задач), [1,4,12]</p> <p>Криволинейные интегралы I и II рода. Независимость криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. (решение задач), [1,4,12]</p> <p>Поверхностные интегралы, их вычисление (решение задач), [1,4,12].</p> |

| № раздела (темы) дисциплины | Наименование практических занятий |
|---|---|
| Тема 10. Теория поля | Скалярные и векторные поля. Поверхности и линии уровня. Векторные линии. |
| | Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент скалярного поля (решение задач) [4,12] |
| | Поток векторного поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского – Гаусса (решение задач) [4,12] |
| | Циркуляция векторного поля. Ротор поля. Формула Стокса (решение задач) [4,12] |
| | Основные классы векторных полей: соленоидальное, потенциальное, гармоническое, (решение задач) [4,12] |
| | Оператор Гамильтона Его применение. [4,12] |
| Тема 11. Бесконечные ряды | Ряд геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Необходимый признак сходимости числового ряда. [1,4,8,12] |
| | Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. (решение задач) [1,4,8,12] |
| | Знакопеременные ряды. Признак Лейбница (решение задач) [1,4,8,12] |
| | Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. (решение задач) [1,4,8,12] |
| | Степенные ряды. Интервал сходимости (решение задач) [1,4,8,12] |
| | Разложение в ряд Маклорена элементарных функций (решение задач) [1,4,8,12] |
| | Приближённое вычисление значений функций, приближённое вычисление определенных интегралов с помощью рядов. (решение задач) [1,4,8,12] |
| Тема 12. Теория вероятностей. Вероятности событий | Основные элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности (решение задач) [2,6,11]. |
| | Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них (решение задач) [2,6,11]. |
| | Вероятность появления хотя бы одного события. (решение задач) [2,6,11] |
| | Формула полной вероятности. Формула Бейеса (решение задач) [2,6,11] |
| | Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа (решение задач) [2,6,11]. |
| | Дискретные СВ. Ряд распределения. Функция распределения. Числовые характеристики. (решение задач) [2,6,11] |
| | Непрерывные СВ. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики. (решение задач) [2,6,11] |
| | Равномерное и нормальное распределения. [2,6,11] |

4.5 Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен

4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным и практическим занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и

выполнения домашних заданий Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты контрольных работ и при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

| Контролируемая компетенция* | Этапы формирования компетенции* | Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля) | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| ОПК-2, ОПК-3 | I – формирование знаний | Тема 1. Линейная алгебра Тема 2. Векторная алгебра Тема 3. Аналитическая геометрия Тема 4. Переменная. Предел. Функция Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл Тема 7. Функции нескольких переменных Тема 8. Дифференциальные уравнения Тема 9. Двойные, тройные и криволинейные интегралы Тема 10. Теория поля Тема 11. Бесконечные ряды Тема 12. Теория вероятностей. Вероятности событий | Экзамен по дисциплине в 1 семестре |
| | II – формирование способностей | | |
| | III – интеграция способностей | | Экзамен по дисциплине во 2 семестре |

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

| Шифр компетенции | Этапы формирования компетенции | Наименование оценочного средства | Показатели оценивания | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---|---|
| ОПК-2, ОПК-3 | I – формирование знаний | Экзамен по дисциплине | Итоговый балл | Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «осво- | Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая |
| | II – формирование способностей | | | | |

| | | | | | |
|--|-------------------------------|--|--|--|------------------------------|
| | III – интеграция способностей | | | ен». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен». | шкала «освоена – не освоена» |
|--|-------------------------------|--|--|--|------------------------------|

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1 ЭТАП I - Формирование знаний.

Типовые задания, применяемые для оценки I этапа освоения компетенций *ОПК-2, ОПК-3*:

Пример типовых теоретических вопросов к экзамену по дисциплине (на примере раздела «Векторная алгебра»):

- 1) Определение вектора, коллинеарных векторов, равных векторов, ортогональных векторов.
- 2) Декартовы координаты вектора. Вычисление длины вектора в ортонормированном базисе.
- 3) Определения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.
- 4) Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов в ортонормированном базисе.
- 5) Определение базиса множества векторов. Разложение по базису на прямой, на плоскости и в пространстве.
- 6) Условия ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов.

5.3.2. ЭТАП II - Формирование способностей.

Типовые индивидуальные задания, применяемые для оценки II этапа освоения компетенций *ОПК-2, ОПК-3*:

Пример типового индивидуального задания (на примере раздела «Векторная алгебра»):

| | |
|-----------|--|
| Задание 1 | Вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $ \vec{a} = 5, \vec{b} = 2; \phi = \angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}; \frac{2\pi}{3}$. |
| Задание 2 | Вычислить угол $\angle C$ в ΔABC , если $A(3, 6, 2), B(1, 2, -2), C(5, 4, -6)$ |
| Задание 3 | Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a}(-3; 6; -2)$ $\vec{b}(6; 2; -3)$ |

| | |
|-----------|---|
| Задание 4 | $\bar{a} = 5\bar{i} - 2\bar{j} + \bar{k}$ Вычислить $\bar{a}\bar{b}\bar{c}$, если $\bar{b} = -2\bar{i} + \bar{j} - \bar{k}$ $\bar{c} = \bar{i} - 2\bar{k}$ |
| Задание 5 | Образует ли тройка векторов базис: $(2, -5, -1), (-6, 1, -11), (1, 8, 10)$? |

5.3.3. ЭТАП III - Интеграция способностей

Примеры типовых заданий, применяемых для оценки III этапа освоения компетенций *ОПК-2, ОПК-3*.

Примеры типовых практических заданий к экзамену по дисциплине (на примере 1 семестра):

1. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} -2x - 3y + z = -4 \\ -x - y - 2z = 5 \\ x + y - 3z = 10 \end{cases}$$

2. Даны векторы $\bar{a} = \bar{i} + 2\bar{j} + 3\bar{k}$, $\bar{b} = 2\bar{i} + 4\bar{k}$. Найти: $\bar{a} \cdot \bar{b}$ и выяснить их ортогональность.

3. Даны вершины треугольника ABC : $A(4, -2), B(0, -4), C(2, 5)$. Составить уравнение высоты BH . Сделать чертеж.

4.
$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 4x + 4}{x^2 - 4}$$

5. $y = \ln \cos(3x - 4)$; $y' = ?$

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1. Методика оценки экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине оценивается по результатам ответа студента на экзаменационный билет, который содержит теоретические вопросы и задачи.

| Итоговый балл | Результат работы на экзамене |
|-----------------------|--|
| 5 (отлично) | Соответствует выполнению студентом всех типовых практических заданий и развернутом ответе на все теоретические вопросы экзаменационного билета с доказательствами и выводами формул (от 85 % и выше от всего объема экзаменационного билета) |
| 4 (хорошо) | Студент получает при условии выполнения всех типовых заданий и полном ответе на один из двух теоретических вопросов экзаменационного билета (от 70 % до 84% объема экзаменационного билета) |
| 3 (удовлетворительно) | Студент получает при условии решения двух типовых практических заданий и ответа на теоретические вопросы |

| | |
|-------------------------|--|
| | на уровне определений математических понятий и формулировок теорем (от 50 % до 69% выполненной работы) |
| 2 (неудовлетворительно) | Не приведены решения ни одной из задач, студент не знает определений математических понятий (менее 50% объема экзаменационного билета) |

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Натансон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/283>. — Загл. с экрана.
2. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/652>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная учебная литература

3. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления Т.1 [Текст]: учеб. пос. / Н.С. Пискунов. — М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 415 с.
4. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления Т.2 [Текст]: учеб. пос. / Н.С. Пискунов. — М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 544 с.
5. Дюкова, С.И. Элементы линейной и векторной алгебры [Текст]: учеб. пос. /- С.И. Дюкова. - Новосибирск: НГАВТ, 2003. - 77 с.
6. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учеб. пос. для вузов. / В.Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 1998. - 479 с.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

7. Болдырева, И.Е. Методические указания и задания по высшей математике к типовому расчету по теме "Дифференциальные уравнения" [Текст]: / И. Е. Болдырева. - Новосибирск: НИИВТ, 1991. - 46 с.
8. Болдырева, И.Е. Методические указания и задания по высшей математике к типовому расчёту по теме «Ряды» [Текст]: мет. указания / И.Е. Болдырева, Е.С. Единова, В.И. Шабалина. - Новосибирск: НИИВТ, 1981. - 46 с.
9. Дюкова, С. И. Методические указания и типовой расчет по теме "Векторная алгебра" / Дюкова Светлана Ильинична, Е. С. Единова ; С. И. Дюкова, Е. С. Единова. - Новосибирск : [б. и.], 1986. - 17 с.

- 10.Единова, Е. С. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Текст]: метод. указания и задания по высшей математике к типовому расчёту./ Е.С. Единова, В.И. Шабалина - Новосибирск: НГАВТ, 1997. - 49 с.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- 11.Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учеб. пос. / В.Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 1998. - 400 с.
- 12.Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учеб. пос. для вузов / В.П. Минорский. - М. : Изд-во Физико-мат. лит., 2004. - 336 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

13. Образовательный математический портал «Exponenta.ru» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/> , свободный. – Загл. с экрана

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с указанием номера кабинета и корпуса, в котором они расположены | Перечень основного оборудования |
|---|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный. |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий | Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный. |

| <p align="center">Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с указанием номера кабинета и корпуса, в котором они расположены</p> | <p align="center">Перечень основного оборудования</p> |
|---|--|
| <p>Помещение для самостоятельной работы (Учебно-лабораторный корпус № 2, ауд. 508)</p> | <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> |