

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.08.2024 16:24:42
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e295

Шифр ОПОП: 2011.23.03.01.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.Б.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

- приобретение базовых математических знаний, способствующих успешному освоению различных курсов и смежных дисциплин;
- обеспечение подготовки студентов по применению изучаемого математического аппарата в будущей профессиональной 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 Общекультурные компетенции (ОК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	х	х	х		<p>Знать: Способы и методы самоорганизации и самообразования, необходимые для изучения основ высшей математики.</p> <p>Уметь: Организовать себя, своё время и свои действия для овладения математическим инструментарием, применяемым для решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: Навыками самоорганизации и самообразования при использовании математического аппарата для решения профессиональных задач</p>

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ОПК-3	Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественно-научных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	x	x	x		<p>Знать: Основы фундаментальных математических знаний, необходимых для идентификации, формулирования и решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Применять математический инструментарий для идентификации, формулирования и решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: Навыками применения математических методов при идентификации, формулировании и решении профессиональных задач.</p>

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 базовой 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																		
														Сем. 1							Сем. 2											
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	По плану	Контакт. часы	Ауд.	КСР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
12					12	12	12	36	432	220	200		140	72	6	216	120	60		60	12	48	36	6	216	80	40		40	8	92	36

Для заочной формы обучения*:
(очной или заочной)

Форма контроля						з.е.	-	Итого акад. часов						Курс 1										
														Летняя сессия										
Экзамен	Зачет	Зачеты с оценкой	КП	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	По плану	Контакт. часы	Ауд.	КСР	СР	Контроль	з.е. на курсе	Итого	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	Формы контр.
1					1	12	12	36	432	50	44		364	18	12	432	44	22		22	6	364	18	эк.

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			6	32
2	<i>Векторная алгебра</i>	8	2	8	2			8	34
3	<i>Аналитическая геометрия</i>	10	2	10	2			8	32
4	<i>Переменная. Предел. Функция</i>	8	2	8	2			6	34
5	<i>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</i>	10	2	10	2			6	32
6	<i>Неопределенный и определенный интеграл</i>	16	2	16	2			14	34
	ВСЕГО:	60		60				48	
<i>1 курс, 2 семестр; 1 курс</i>									
7	<i>Функции нескольких переменных</i>	8	2	8	2			18	34
8	<i>Дифференциальные уравнения</i>	12	2	12	2			28	32
9	<i>Теория вероятностей. Вероятности событий.</i>	8	2	8	2			18	34
10	<i>Случайные величины.</i>	8	2	8	2			18	32
11	<i>Основы математической статистики</i>	4	2	4	2			10	34
	ВСЕГО:	40	22	40	22			92	364

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

1 курс, 1 семестр; 1 курс

Тема 1. Линейная алгебра [1,4,5,10,11]

Матрицы. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение матрицы на число, произведение матриц). Минор и алгебраическое дополнение элемента a_{ij} . Определитель n -го порядка. Свойства определителей. Общие сведения о систе-

мах линейных алгебраических уравнений. Системы n уравнений с n неизвестными. Решение системы. Системы совместные и несовместные, совместные определенные и неопределенные. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Теорема Крамера. Системы m уравнений с n неизвестными. Равносильные системы. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений. Теорема о переводе системы в равносильную ей систему. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра [1,4,10,11]

Основные понятия и определения векторной алгебры (вектор, коллинеарные, компланарные векторы, модуль вектора, равные векторы, единичный, нулевой векторы). Базис на плоскости и в пространстве. Теоремы о разложении вектора по базису. Координаты вектора в данном базисе (определение). Ортонормированный базис. Нахождение координат вектора по известным координатам его начала и конца. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов, свойства скалярного произведения. Скалярное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе. Применение скалярного произведения к решению задач (модуль вектора, длина отрезка, угол между векторами, условие ортогональности векторов, проекция вектора на вектор). Направляющие косинусы вектора. Векторное произведение двух векторов, свойства векторного произведения. Векторное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе. Применение векторного произведения к решению задач (площадь параллелограмма, площадь треугольника, угол между векторами). Смешанное произведение трех векторов – определение. Смешанное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе. Свойства смешанного произведения.

Тема 3. Аналитическая геометрия [1,4,5,8,10,11]

Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Опорная точка и нормальный вектор плоскости. Основные виды уравнений плоскости: уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору, общее, проходящей через три точки «в отрезках» на координатных осях. Опорная точка и направляющий вектор прямой. Основные виды уравнений прямой в пространстве: общие, параметрические, канонические уравнения, проходящей через две точки. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола): их канонические уравнения и построение.

Тема 4. Переменная. Предел. Функция [1,4,5,10,11]

Понятие функции. Зависимые и независимые переменные, область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Сложная функция. Понятие окрестности точки. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теорема о связи бесконечно малых и бесконечно больших величин. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Основные эквивалентности. Непрерывность функции в точке и на отрезке, свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва функции.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [1,4,5,10,11]

Понятие производной функции в точке. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Правила нахождения производной. Понятие дифференциала функции. Производная сложной функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Экстремумы функции, необходимое условие. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Достаточные признаки существования экстремума функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Достаточные признаки выпуклости, вогнутости графика функции и точки перегиба. Правило Лопиталю. Асимптоты графика функции. Виды асимптот. Общий план исследования функции и построения её графика

Комплексные числа и действия над 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.

Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл [1,5,6,7,10,11]

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Теорема существования первообразной. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение рациональной дроби на простейшие.

Задача о вычислении площади криволинейной фигуры. Определенный интеграл. Теорема существования. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от разрывной функции. Площадь плоской фигуры в прямоугольной декартовой системе координат.

1 курс, 2 семестр; 1 курс

Тема 7. Функции нескольких переменных [1,5,10,11]

Понятие функции двух переменных. Способы задания функции двух переменных, область ее определения. Окрестность радиуса r точки. Предел функции двух переменных. Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных, их геометрический смысл. Частные дифференциалы, полный дифференциал функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости от последовательности дифференцирования. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Тема 8. Дифференциальные уравнения [1,5,10,11]

Понятие дифференциального уравнения. Порядок, решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общий вид, задача Коши, общее и частное решения, общий и частный интегралы. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (3 вида). Общие понятия о линейных однородных дифференциальных уравнениях высших порядков: определение, понятие о линейно независимых функциях, фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Вывод формул для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида.

Тема 9. Теория вероятностей. Вероятности событий [2,3,10,11]

Элементы комбинаторики. Различные виды соединений: перестановки, размещения, сочетания. Предмет теории вероятностей. Испытание. Исход испытания. Классификация событий. Полная группа событий. Частота появления события. Классическое определение вероятности. Сумма, произведение, разность событий. Условная вероятность. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них. Теорема умножения вероятностей и ее следствия. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события. Теорема о полной вероятности события. Вероятность гипотез. Формулы Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события. Асимптотические формулы.

Тема 10. Случайные величины [2,3,10,11]

Случайные величины, их виды. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения. Многоугольник распределения. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения вероятностей. Свойства плотности, их геометрическая интерпретация. Математическое ожидание дис-

кретной и непрерывной случайной величин. Свойства математического ожидания. Мода и медиана случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величин. Свойства дисперсии.

Тема 11. Основы математической статистики [2,3,10,11]

Основные понятия математической статистики: выборка, генеральная совокупность, объем совокупности, выборочный метод, требование репрезентативности выборки, способы отбора. Варианты, частоты, относительные частоты, вариационный ряд. Виды вариационных рядов. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Требования несмещенности, эффективности и состоятельности выборочных характеристик. Выборочное среднее, мода и медиана вариационного ряда. Выборочная дисперсия: смещенная и несмещенная, выборочное среднее квадратическое отклонение.

4.3. Содержание лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ
<i>1 курс, 1 семестр; 1 курс</i>	
Тема 1. Линейная алгебра	Матрицы. Операции над матрицами. (решение задач) [4,9,10,11]
	Определители квадратных матриц. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. (решение задач) [4,9,10,11]
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса (решение задач) [4,9,10,11]
Тема 2. Векторная алгебра	Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису (решение задач) [4,9,10,11]
	Скалярное произведение векторов (решение задач) [4,9,10,11]
	Векторное и смешанное произведения векторов (решение задач) [4,9,10,11]
Тема 3. Аналитическая геометрия	Плоскость (решение задач) [4,8,9,10,11]
	Прямая в пространстве. Прямая и плоскость (решение задач) [4,8,9,10,11]
	Прямая на плоскости. (решение задач) [4,8,9,10,11]
	Окружность, эллипс. (решение задач) [4,8,9,10,11]
	Гипербола, парабола (решение задач) [4,8,9,10,11]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ
Тема 4. Переменная. Предел. Функция	Область определения функции. Основные свойства функции. Понятие предела функции. Раскрытие неопределенностей $\left(\frac{0}{0}\right)$ и $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ при вычислении пределов функций (решение задач) [4,9,10,11]
	Первый замечательный предел. Предел показательной – степенной функции. Второй замечательный предел. (решение задач) [4,9,10,11]
	Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые. Исследование функции на непрерывность (решение задач) [4,9,10,11]
Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Дифференцирование элементарных функций (решение задач) [1,2,5,6,10,11,12]
	Дифференциал функции. Производные высших порядков. (решение задач) [4,9,10,11]
	Правило Лопиталю. Исследование функции на монотонность и экстремумы, выпуклость графика, точки перегиба (решение задач) [4,9,10,11]
	Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение её графика (решение задач) [4,9,10,11]
	Комплексные числа и действия над ними (решение задач) [4,9,10,11]
Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл	Непосредственное интегрирование. (решение задач) [6,9,10,11]
	Интегрирование методом замены переменной (решение задач) [6,9,10,11]
	Интегрирование по частям (решение задач) [6,9,10,11]
	Интегрирование рациональных дробей. (решение задач) [6,9,10,11]
	Применение формулы Ньютона- Лейбница для вычисления определенного интеграла. Основные методы определенного интегрирования. [7,9,10,11]
	Несобственные интегралы. Исследование на сходимость (решение задач) [7,9,10,11]
<i>1 курс, 2 семестр; 1 курс</i>	
Тема 7 Функции нескольких переменных	Область определения функции 2-х переменных (решение задач) [9,10,11]
	Частные производные, частные и полный дифференциалы функции нескольких переменных (решение задач) [9,10,11]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ
	Производные высших порядков функции нескольких переменных (решение задач) [9,10,11]
	Исследование функции двух переменных на экстремум (решение задач) [9,10,11]
Тема 8. Дифференциальные уравнения	Решение дифференциальных уравнений с разделенными и разделяющимися переменными (решение задач) [9,10,11]
	Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка (решение задач) [9,10,11]
	Решение уравнений, допускающих понижение порядка (решение задач) [9,10,11]
	Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами (решение задач) [9,10,11]
	Решение линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида) [9,10,11]
Тема 9 Теория вероятностей. Вероятности событий.	Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Классическое определение вероятности. (решение задач) [3,10,11]
	Алгебра событий. Теоремы о вероятности суммы и произведении событий. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события (решение задач) [3,10,11]
	Формула полной вероятности. Формулы Байеса. (решение задач) [3,10,11]
	Формула Бернулли. Асимптотические формулы (решение задач) [3,10,11]
Тема 10. Случайные величины	Дискретная случайная величина: ряд распределения, функция распределения, числовые характеристики (решение задач) [3,10,11]
	Непрерывная случайная величина: плотность распределения, функция распределения, числовые характеристики (решение задач) [3,10,11]
	Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (решение задач) [3,10,11]
Тема 11. Основы математической статистики	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма (решение задач) [3,10,11]
	Определение точечных оценок параметров распределения (решение задач) [3,10,11]

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 при проверке 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
ОК-7 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	Экзамен по дисциплине в 1 семестре (на 1 курсе)
		Тема 7. Функции нескольких переменных Тема 8. Дифференциальные уравнения Тема 9. Теория вероятностей. Вероятности событий Тема 10. Случайные величины. Тема 11. Основы математической статистики	Экзамен по дисциплине во 2 семестре (на 1 курсе)
	II – формирование способностей	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	Экзамен по дисциплине в 1 семестре (на 1 курсе)
		Тема 7. Функции нескольких переменных Тема 8. Дифференциальные уравнения Тема 9. Теория вероятностей. Вероятности событий Тема 10. Случайные величины. Тема 11. Основы математической статистики	Экзамен по дисциплине во 2 семестре (на 1 курсе)

Контролируемая компетенция*	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
	III – интеграция способностей	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	Экзамен по дисциплине в 1 семестре (на 1 курсе)
		Тема 7. Функции нескольких переменных Тема 8. Дифференциальные уравнения Тема 9. Теория вероятностей. Вероятности событий Тема 10. Случайные величины. Тема 11. Основы математической статистики	Экзамен по дисциплине во 2 семестре (на 1 курсе)

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
ОК-7, 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 «освоен». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция способностей				

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 *ОК-7, ОПК-3*

Примеры типовых теоретических вопросов к экзамену по дисциплине (на примере тем Линейная алгебра и Векторная алгебра)

1. Матрицы. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение матрицы на число, произведение матриц).
2. Определители первого, второго, порядков. Минор и алгебраическое дополнение элемента a_{ij} . Определитель n -го порядка.
3. Свойства определителей.
4. Общие сведения о системах линейных алгебраических уравнений. Системы n уравнений с n неизвестными. Решение системы. Системы совместные и несовместные, совместные определенные и неопределенные.
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Теорема Крамера.
6. Системы m уравнений с n неизвестными. Равносильные системы. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений. Теорема о переводе системы в равносильную ей систему.
7. Основные понятия и определения векторной алгебры (вектор, коллинеарные, компланарные векторы, модуль вектора, равные векторы, единичный, нулевой векторы).
8. Базис на плоскости и в пространстве. Теоремы о разложении вектора по базису.
9. Координаты вектора в данном базисе (определение). Ортонормированный базис. Нахождение координат вектора по известным координатам его начала и конца.
10. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число.
11. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в ортонормированном базисе.
12. Применение скалярного произведения к решению задач: вычисление модуля вектора, длины отрезка, угла между векторами; проекции вектора на вектор.
13. Направляющие косинусы вектора.
14. Векторное произведение двух векторов: определение, свойства, вычисление в ортонормированном базисе.
15. Применение векторного произведения к решению задач: вычисление площади параллелограмма, треугольника, угла между векторами.
16. Смешанное произведение трех векторов: определение, свойства, вычисление в ортонормированном базисе.
17. Геометрический смысл смешанного произведения.

5.3.2. ЭТАП II - Формирование способностей.

Типовые индивидуальные задания, применяемые для оценки II этапа освоения компетенций ОК-7, ОПК-3

Примеры типового варианта контрольной работы по дисциплине (на примере тем Линейная алгебра и Векторная алгебра)

1. Найти произведение матриц:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \\ 1 & 5 \\ 6 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -4 & 3 \\ 2 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

2. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 7; \\ 2x + 3y + 2z = 8; \\ 5x + 5y - 3z = 15. \end{cases}$$

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

4. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A(8, 4, 4), B(-4, 6, 0), C(4, 6, 7), D(5, 8, 1). Построить пирамиду и средствами векторной алгебры найти:

- длины ребер AB и AC;
- площадь грани ABC;
- объем пирамиды.

5.3.3. ЭТАП III - Интеграция способностей.

Примеры типовых заданий, применяемых для оценки III этапа освоения компетенций ОК-7, 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 $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 4\vec{k}$. Найти: $\vec{a} \cdot \vec{b}$ и выяснить их ортогональность.

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

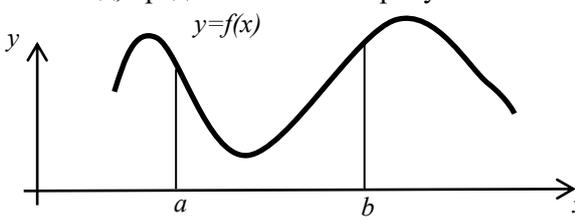
4. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 4x + 4}{x^2 - 4}$

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

Пример типового теста для оценки I, II, III этапов освоения компетенций ОК-7, ОПК-3 (контроль остаточных знаний по дисциплине):

№ во-проса	Вопросы	Варианты ответов			
1	Система линейных алгебраических уравнений, не имеющая решений, называется: Выбрать правильный ответ: а) совместной; б) несовместной; в) определенной; г) неопределенной	а)	б)	в)	г) д) нет правильного ответа
2	Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{vmatrix}$ равен: Выбрать правильный ответ: а) - 60; б) 60; в) 5; г) -55	а)	б)	в)	г) д) нет правильного ответа
3	Установить соответствие между способом задания прямой на плоскости и соответствующим ему уравнением. а) уравнение прямой, проходящей через данную точку $M_0(x_0, y_0)$ перпендикулярно вектору $\vec{N}(A, B)$; б) уравнение прямой, проходящей через данную точку $M_0(x_0, y_0)$ параллельно вектору $\vec{p}(m, n)$; в) уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(x_1, y_1), M_2(x_2, y_2)$; г) уравнение прямой в отрезках координатных осей 1) $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}$; 2) $A(x-x_0) + B(y-y_0) = 0$; 3) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$; 4) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$	а) <input type="checkbox"/>	б) <input type="checkbox"/>	в) <input type="checkbox"/>	г) <input type="checkbox"/>
4	Угловой коэффициент прямой $3x - 4y + 12 = 0$ равен Выбрать правильный ответ: а) $-\frac{3}{4}$; б) $\frac{4}{3}$; в) $-\frac{4}{3}$; г) $\frac{3}{4}$	а)	б)	в)	г) д) нет правильного ответа
5	Комплексные числа $z_1 = x_1 + iy_1$ и $z_2 = x_2 + iy_2$ равны, если Выбрать правильный ответ: а) $\begin{cases} x_1 = -x_2 \\ y_1 = -y_2 \end{cases}$, б) $\begin{cases} x_1 = x_2 \\ y_1 = -y_2 \end{cases}$; в) $\begin{cases} x_1 = -x_2 \\ y_1 = y_2 \end{cases}$, г) $\begin{cases} x_1 = x_2 \\ y_1 = y_2 \end{cases}$	а)	б)	в)	г) д) нет правильного ответа
6	Указать соответствие между действием над комплексными числами $z_1 = 3 + i$ и $z_2 = 2 - i$ и его результатом: 1) $z_1 + z_2$; 2) $z_1 - z_2$; 3) $z_1 \cdot z_2$; 4) $\frac{z_1}{z_2}$ а) $1 + 2i$; б) $7 - i$; в) $1 + i$; г) 5	а) <input type="checkbox"/>	б) <input type="checkbox"/>	в) <input type="checkbox"/>	г) <input type="checkbox"/>

№ вопроса	Вопросы	Варианты ответов			
7	<p>Предел функции $f(x)$ в точке $x = a$ существует, если: Выбрать правильный ответ: а) существует предел функции $f(x)$ только слева от точки a; б) существует предел функции $f(x)$ только справа от точки a; в) не существуют односторонние пределы функции $f(x)$ в точке a; г) существуют и равны односторонние пределы функции $f(x)$ в точке a;</p>	а)	б)	в)	г) д) нет правильного ответа
8	<p>Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{x + 6}$ Выбрать правильный ответ: а) 1; б) 2; в) -2; г) предел не существует</p>	а)	б)	в)	г) д) нет правильного ответа
9	<p>Выбрать верное утверждение. Производная функции $f(x)$ в точке $x = x_0$ существует а) если существует единственный предел вида $\lim_{\Delta x \rightarrow 0+0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ б) если существует единственный предел вида $\lim_{\Delta x \rightarrow 0-0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ в) если существуют пределы вида $\lim_{\Delta x \rightarrow 0+0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$, $\lim_{\Delta x \rightarrow 0-0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ и их числовые значения не равны между собой. г) существуют пределы вида $\lim_{\Delta x \rightarrow 0+0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$, $\lim_{\Delta x \rightarrow 0-0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ и их числовые значения равны между собой.</p>	а)	б)	в)	г) д) нет правильного ответа
10	<p>Вычислить $f'(0)$, если $f(x) = \sin(2x)$. Выбрать правильный ответ: а) 1; б) 2; в) -2; г) производная не существует</p>	а)	б)	в)	г) д) нет правильного ответа

№ вопроса	Вопросы	Варианты ответов			
11	<p>Какой знак имеет $f''(x)$ для $x \in (a; b)$, если график функции имеет вид, представленный на рисунке:</p>  <p>Выбрать правильный ответ: а) плюс; б) минус; в) нуль</p>	а)	б)	в)	
12	<p>Вычислить $f''(0)$, если $f(x) = xe^{5x}$. Выбрать правильный ответ: а) 5; б) 10; в) 0; г) производная не существует</p>	а)	б)	в)	д) нет правильного ответа
13	<p>Если $dy = 3x^2 dx$, то y равен. Выбрать правильный ответ а) $x^3 + C$; б) $3x^2$; в) x^3; г) $\frac{x^3}{3} + C$.</p>	а)	б)	в)	д) нет правильного ответа
14	<p>Найти функцию $f(x)$, если известно, что $f'(x) = 5e^{5x}$, а $f(0) = 4$. Выбрать правильный ответ: а) $e^{5x} + 3$; б) $e^{5x} + c$; в) e^{5x}; г) $\frac{1}{5}e^{5x}$.</p>	а)	б)	в)	д) нет правильного ответа
15	<p>Если $F(x)$ - первообразная для функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$, то на этом отрезке выполняется условие: Выбрать правильный ответ: а) $F'(x) = f(x)$; б) $F(x) = f'(x)$ в) $F(x) = f(x) + c$; г) $F(b) - F(a) = f(x)$.</p>	а)	б)	в)	д) нет правильного ответа
16	<p>Вычислите площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2 - 2$, $y = x$. Выбрать правильный ответ: а) 0,5; б) 4,5; в) 5,5; г) 10,5</p>	а)	б)	в)	д) нет правильного ответа
17	<p>Порядок дифференциального уравнения $2y''' + y' = 7x^4$ равен... Выбрать правильный ответ: а) 2; б) 3; в) 7; г) 4</p>	а)	б)	в)	д) нет правильного ответа
18	<p>Решите задачу Коши $y' = \frac{1}{y(1+x^2)}$, $y(0) = 1$. Выбрать правильный ответ: а) $\frac{y^2}{2} = \arctg x + \frac{1}{2}$; б) $y = \arctg x$; в) $\frac{y^2}{2} = \arctg x - 2$; г)</p>	а)	б)	в)	д) нет правильного ответа

№ во-проса	Вопросы	Варианты ответов				
	$\frac{y^2}{2} = \arctg x + \frac{5}{4}$					
19	<p>Выбрать правильный ответ. Брошены две игральные кости. Вероятность того, что сумма выпавших очков равна 6, составляет:</p> <p>а) 0; б) 1; в) $\frac{1}{6}$; г) $\frac{5}{36}$</p>	а)	б)	в)	г)	д) нет правильного ответа
20	<p>Выбрать правильный ответ: События A и \bar{A} - противоположные. Тогда будет верным равенство:</p> <p>а) $P(A + \bar{A}) = 0$; б) $P(A + \bar{A}) = 1$; в) $P(A \cdot \bar{A}) = 1$; г) $P(A) + P(\bar{A}) = 0$</p>	а)	б)	в)	г)	д) нет правильного ответа

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 в 1 и 2 семестрах (на 1 курсе) направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций ОК-7 «способностью к самоорганизации и самообразованию» и ОПК-3 «способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественно-научных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем»

Экзамен по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих I, II и III этапы формирования указанных компетенций.

Теоретическая часть экзамена по дисциплине представляет собой комплекс вопросов на усвоение пройденного материала – понятия, определения, свойства, теоремы.

В рамках теоретической части обучающийся, для каждого задания, формулирует правильные с его точки зрения ответы. Задание считается выполненным в том случае, если даны верные ответы на вопросы. В противном случае задание считается невыполненным.

Практическая часть экзамена по дисциплине представляет задачи, направленные на выявление возможности практического применения конкретного теоретического раздела.

Экзамен выставляется с учетом результатов выполнения теоретической и практической частей в соответствии с приведенными ниже требованиями.

Итоговая оценка «отлично» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 85%-100%;

Итоговая оценка «хорошо» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 70%-84%;

Итоговая оценка «удовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 50%-69%;

Итоговая оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета менее, чем на 49%.

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. Дюкова, С.И. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Текст]: учеб. пос. / С.И. Дюкова. - Новосибирск: НГАВТ, 2006. - 159 с.
4. Линевиц, О.И. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие. часть 1 / О. И. Линевиц, Г. В. Щербакова; - Новосибирск: СГУВТ, 2017. - 185 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее
5. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст]: учеб. пос. / Н.С. Пискунов.— М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 415 с.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

6. Березанский, Л.М. Методические указания и задания по высшей математике и типовому расчёту по теме "Неопределённый интеграл" [Текст]: / Л. М. Березанский, И. Е. Болдырева. - Новосибирск: НИИВТ, 1983. - 29 с.

7. Березанский, Л.М. Методические указания и задания по высшей математике к типовому расчёту по теме "Определённый интеграл" [Текст]: / Л. М. Березанский, И. Е. Болдырева. - Новосибирск: НИИВТ, 1985. - 50 с.
8. Гаврилова, А. М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: метод. указ. и задания по высшей математике / А.М. Гаврилова, Г. В. Щербакова, - Новосибирск: НГАВТ, 2009. - 26 с.: ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

9. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике [Электронный ресурс] / А.И. Бараненков [и др.] – Электрон. дан. - М.: Лань, 2009 - 240 с.— Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=310 - Загл. с экрана.
10. Мироненко, Е.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: метод. указ. и контр. задания для студентов-заоч. инженер. спец. вузов / Е.С. Мироненко, - М.: Высш. шк., 1998. - 110 с.: ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

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

11. Образовательный математический портал «Exponenta.ru» —[Электронный-ресурс] URL: <http://old.exponenta.ru/>

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.

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