

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2024 11:44:02
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

Шифр ОПОП: 2019.26.05.05.03

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Год начала подготовки (по учебному плану): 2021
(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

Составитель:

Доцент

(должность)

Высшая математика и информатика

(наименование кафедры)

Е.В. Смирнова

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Института «Морская академия»

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.

число

Месяц

Год

Председатель совета

ИМА

К.С. Мочалин

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Высшей математики и информатики

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 8 _____ 20 _____ г.

число

Месяц

Год

Заведующий кафедрой

О.И. Линевиц

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по специальности 26.05.05

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

Судовождение

К.Т.Н.

(ученая степень)

,

(ученое звание)

Ю.Н. Черепанов

(И.О.Фамилия)

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

1.1 Цели дисциплины

Целью дисциплины заключается в воспитании достаточно высокой математической культуры, привитии навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования 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 (УК)

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-2	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	I-III	Знать: основные понятия фундаментальных разделов математики; Уметь: применять математические методы в профессиональной деятельности Владеть: математическим аппаратом для решения задач профессиональной деятельности

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции (ПК)

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

Форма контроля						з.е.	Итого акад. часов						Курс1							Курс 2											
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Контр.	Экспертное Факт	Часов в з.е.з	Экспертное	По плану	Контакт. часы	КСР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Конт	Ауд.	Лек	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Конт.	Ауд.	Лек	Пр	КСР	СР	Контроль
12					12	12	36	432	432	92		304	36	4	144	46	40	20	20	6	80	18	8	288	46	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</i>									
1	<i>Линейная алгебра</i>		4		4				16
2	<i>Векторная алгебра</i>		4		4				16
3	<i>Аналитическая геометрия</i>		4		4				16
4	<i>Переменная. Предел. Функция</i>		2		2				8
5	<i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</i>		4		4				16
6	<i>Неопределенный и определенный интеграл</i>		2		2				8
ИТОГО за 1 курс:			20		20				80
<i>2 курс</i>									
6	<i>Неопределенный и определенный интеграл</i>		4		4				40
7	<i>Функции нескольких переменных</i>		2		2				40
8	<i>Дифференциальные уравнения</i>		4		4				40
9	<i>Двойные, тройные и криволинейные интегралы</i>		4		4				40
10	<i>Бесконечные ряды</i>		2		2				20
11	<i>Теория вероятностей. Вероятности событий</i>		2		2				20
12.2	<i>Случайные величины, законы распределения</i>		2		2				24
ВСЕГО:			20		20				224

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

1 курс

Тема 1. Линейная алгебра [1,4]

Матрицы, действия с ними, определители. Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Правило Крамера. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. Собственные числа и собственные векторы матриц.

Тема 2. Векторная алгебра [1,4]

Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Смешанное произведение трех векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия [1,8]

Геометрический смысл определителя третьего порядка. Задачи на точку. Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Спираль Архимеда. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сфера. Конусы. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.

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

Функция. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Комплексные числа; действия с ними в алгебраической и тригонометрической формах. Множество вещественных чисел. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Метод бисекции.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [1,4,5]

Производная функции одной переменной, ее смысл в различных задачах. Понятие функции, дифференцируемой в точке, геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой в данной точке. Дифференциал функции. Общее представление о методах линеаризации. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точка экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. Условия монотонности функции. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

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

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Использование таблиц интегралов.

2 курс

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

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

Тема 7. Функции нескольких переменных [1]

Область определения функции нескольких переменных. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.

Тема 8. Дифференциальные уравнения [1,5]

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.

Тема 9. Двойные, тройные и криволинейные интегралы. [1,5]

Задачи, приводящие к понятиям кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием. Определение криволинейных интегралов первого и второго рода, их свойства, примеры вычисления.

Тема 10. Бесконечные ряды [1,5]

Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье по тригонометрическим системам. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Условия поточечной сходимости и сходимости «в среднем».

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

Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое определение вероятности. Методы исчисления вероятностей. Схема Бернулли.

Тема 12. Случайные величины [2,3]

Дискретные случайные величины. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. 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.

4.3. Содержание лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
<i>1 курс</i>	
Тема 1. Линейная алгебра	Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы. Решение СЛАУ по формулам Крамера (решение задач), [1,4]
	Решение СЛАУ методом Гаусса, (решение задач), [1,4]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
Тема 2. Векторная алгебра	Векторы и операции над ними. Радиус-вектор точки. (решение задач), [1,4]
	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. (решение задач), [1,4]
Тема 3. Аналитическая геометрия	Прямые на плоскости. Кривые на плоскости. (решение задач), [1,8]
	Прямая в пространстве. Плоскость в пространстве. Поверхности 2-го порядка. (решение задач), [1,8]
Тема 4. Переменная. Предел. Функция	Функция. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. (решение задач), [1,5]
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная и дифференциал функции. Производная сложной, обратной и неявно заданной функции. (решение задач), [1,2,12,13]
	Правило Лопиталья. Общая схема исследования функции и построение графика. (решение задач), [1,4,5]
Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл.	Первообразная и неопределенный интеграл. Табличное интегрирование. Метод интегрирования с помощью замены и по частям (решение задач), [1,6]
<i>2 курс</i>	
Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл.	Определенный интеграл, его вычисление по формуле Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей и длин дуг с помощью определенного интеграла. (решение задач), [1,6,7]
	Вычисление площадей в полярных координатах. Несобственные интегралы. (решение задач), [1,6,7]
Тема 7. Функции нескольких переменных	Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных. (решение задач), [1]
Тема 8. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков, решаемые понижением порядка. (решение задач), [1,5]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
	Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. (решение задач), [1,5]
Тема 9. Двойные, тройные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл. Вычисление площади с помощью двойного интеграла. (решение задач), [1,5]
	Тройной интеграл, вычисление объема тела. Криволинейные интегралы (решение задач), [1,5]
Тема 10. Бесконечные ряды	Сходимость числового ряда. Достаточные признаки сходимости. Функциональные ряды, (решение задач), [1,5]
Тема 11. Теория вероятностей. Вероятности событий	Основные понятия комбинаторики. Классическое определение вероятностей. Основные теоремы о вероятностях. Схема Бернулли (решение задач), [2,3]
Тема 12. Случайные величины, законы распределения	Дискретные и непрерывные случайные величины (решение задач), [2,3]

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 методических указаниях 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	I – формирование знаний	Тема 1. Линейная алгебра Тема 2. Векторная алгебра Тема 3. Аналитическая геометрия Тема 4. Введение в математический анализ Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл	Экзамен по дисциплине на 1 курсе
	II – формирование способностей III – интеграция способностей	Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл Тема 7. Функции нескольких переменных. Тема 8. Дифференциальные уравнения Тема 9. Двойные, тройные и криволинейные интегралы. Тема 10. Бесконечные ряды Тема 11. Теория вероятностей. Вероятности событий Тема 12. Случайные величины	Экзамен по дисциплине на 2 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
ОПК-2	<p>I – формирование знаний</p> <p>II – формирование способностей</p> <p>III – интеграция способностей</p>	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	<p>Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию формирования компетенции «освоен».</p> <p>Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».</p>	<p>Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).</p> <p>Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»</p>

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:

Пример типовых теоретических вопросов к экзамену по дисциплине (на примере темы «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 компетенции ОПК-2:

Пример типового индивидуального задания (на примере темы «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	Вычислить \overline{abc} , если $\vec{a} = 5\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ $\vec{b} = -2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ $\vec{c} = \vec{i} - 2\vec{k}$
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 компетенции ОПК-2:

Пример типового практического задания на экзамене

Задание 1	Задание 2
Заданы координаты вершин пирамиды. В пирамиде ABCD найти: 1) $\angle CAB$ 2) S_{ABC} 3) $V_{\text{пирамиды}}$	Заданы векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$. Разложить вектор \vec{d} по базису $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$.
$A(0,1,1), B(1,0,-3),$ $C(1,-3,0), D(-1,-1,-1)$	$\vec{a}(-1,2,3), \vec{b}(2,6,-1),$ $\vec{c}(1,8,3), \vec{d}(4,12,-1).$

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 выполнения студентом заданий во время проведения экзамена. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и 2 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 49% 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. Дюкова, С.И. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Текст]: учеб. пос. / С.И. Дюкова. - Новосибирск: НГАВТ, 2006. - 159 с.
4. Математика [Электронный ресурс]: учеб. 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: <https://e.lanbook.com/book/310> . - Загл. с экрана.
10. Мироненко, Е.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: метод. указ. и контр. задания / 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]. – 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).

<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>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.</p>
<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>