

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**
ФИО: Гаранин Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.05.2024 09:59:11
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
Направленность (профиль) Грузовые вагоны

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **15 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 1, 4
зачеты 2, 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 1/6		16 2/6		16 5/6		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	16	16	16	16	96	96
Практические	48	48	32	32	32	32	16	16	128	128
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,6	1,6
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	0,25	0,25	0,25	0,25	2,35	2,35	5,2	5,2
В том числе инт.	4	4	4	4			4	4	12	12
Итого ауд.	80	80	64	64	48	48	32	32	224	224
Контактная работа	82,75	82,75	64,65	64,65	48,65	48,65	34,75	34,75	230,8	230,8
Сам. работа	72,6	72,6	70,6	70,6	50,6	50,6	48,6	48,6	242,4	242,4
Часы на контроль	24,65	24,65	8,75	8,75	8,75	8,75	24,65	24,65	66,8	66,8
Итого	180	180	144	144	108	108	108	108	540	540

Программу составил(и):

к.ф-м.н, доцент, Евдокимова Н.Н.

Рабочая программа дисциплины

Математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-24-1-ПСЖДгв.pli.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Грузовые вагоны

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Высшая математика

Зав. кафедрой Кузнецов В.П. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины «Математика» является подготовка студентов по математике - базы для освоения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессиональной направленности, способствующих готовности выпускника к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности, и формирование математической культуры будущего специалиста.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.12
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

ОПК-1.1 Применяет методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	-основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления,
3.1.2	-основы теории вероятностей, математической статистики.
3.1.3	
3.2 Уметь:	
3.2.1	-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
3.2.2	-применять математические методы для решения практических задач.
3.3 Владеть:	
3.3.1	-методами математического описания физических явлений и процессов,
3.3.2	-аппаратом математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Линейная алгебра			
1.1	Линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе n-ого порядка и его вычисление. /Лек/	1	2	
1.2	Определители и их свойства, вычисление определителей 2-го; 3-го; ..., n-ого порядков. Матрицы и операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. /Пр/	1	6	
1.3	Матрицы. Их виды. Алгебра матриц. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы. /Лек/	1	2	
1.4	Решение систем линейных уравнений (СЛУ) методом Крамера и матричным методом. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. /Лек/	1	2	лекция беседа
1.5	Матричный метод решения СЛАУ. Метод Крамера. решения СЛАУ. Нахождение ранга матрицы. Решение систем методом Гаусса. /Пр/	1	6	
1.6	Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛУ методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. /Лек/	1	2	
1.7	Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛУ методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. Решение однородных систем /Пр/	1	6	
	Раздел 2. Векторная алгебра			
2.1	Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис в пространстве, орты, декартова система координат. Направляющие косинусы. Скалярное произведение, его свойства, приложения. Векторное произведение. Его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение. Его свойства, вычисление, приложения. /Лек/	1	2	
2.2	Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов, базис. /Пр/	1	6	

	Раздел 3. Аналитическая геометрия			
3.1	Уравнение линии на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой. Пересечение прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямых, прямой и плоскости. /Лек/	1	2	лекция беседа
3.2	Нормальное уравнение плоскости в векторной и координатной формах. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. /Лек/	1	2	
3.3	Прямая в пространстве и на плоскости. Уравнение плоскости. /Пр/	1	6	
3.4	Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду кривых второго порядка. /Лек/	1	2	
3.5	Линии второго порядка /Пр/	1	6	
	Раздел 4. Введение в математический анализ.			
4.1	Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. /Лек/	1	2	
4.2	Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. /Лек/	1	4	
4.3	Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. Численное решение нелинейных уравнений /Лек/	1	2	
4.4	Вычисление пределов функций Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Раскрытие неопределенностей. Сравнение бесконечно малых функций, исследование функций на непрерывность /Пр/	1	4	
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП).			
5.1	Определение производной, основные правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Производная сложной и обратной функции /Лек/	1	2	
5.2	Производная параметрической и неявной функции. Дифференциал. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. /Лек/	1	2	
5.3	Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя для вычисления пределов. Формула Тейлора. /Лек/	1	2	
5.4	Вычисление производных и дифференциалов ФОП. Вычисление производных сложных, неявных и параметрических функций. Вычисление производных высших порядков. Нахождение пределов с использованием правила Лопиталя. /Пр/	1	4	
5.5	Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. /Лек/	1	2	
5.6	Исследование функций с помощью производных. Нахождение точек экстремума и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функций и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/	1	4	
	Раздел 6. Самостоятельная работа			
6.1	Подготовка к лекциям /Ср/	1	16	
6.2	Подготовка практическим занятиям /Ср/	1	48	
6.3	Контрольная работа по теме : "Линейная алгебра и "Аналитическая геометрия" /Ср/	1	8,6	
	Раздел 7. Контактные часы на аттестацию			
7.1	Контрольная работа /КА/	1	0,4	

7.2	Экзамен /КЭ/	1	2,35	
	Раздел 8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП).			
8.1	Понятие функции двух и нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Понятие частных производных и дифференциала функции двух переменных. /Лек/	2	4	
8.2	Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент. /Пр/	2	4	
8.3	Производная по направлению. Градиент функции и его применение. Частные производные второго порядка для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции на замкнутой области. /Лек/	2	4	лекция беседа
8.4	Производная по направлению. Градиент функции и его применение. Частные производные второго порядка для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции на замкнутой области. /Пр/	2	6	
	Раздел 9. Интегральное исчисление ФОП.			
9.1	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. /Лек/	2	4	
9.2	Непосредственное интегрирование. Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям. /Пр/	2	4	
9.3	Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям. Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. /Лек/	2	6	
9.4	Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. /Пр/	2	6	
9.5	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. /Лек/	2	4	
9.6	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. /Пр/	2	4	
9.7	Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	4	лекция беседа
9.8	Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Вычисление длин дуг плоских кривых и площадей поверхности тел вращения. Некоторые физические приложения определенного интеграла /Пр/	2	2	
9.9	Несобственные интегралы. /Лек/	2	4	
9.10	Вычисление несобственных интегралов. /Пр/	2	2	
	Раздел 10. Комплексные числа.			
10.1	Алгебраические операции над комплексными числами. Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. /Лек/	2	2	
10.2	Комплексные числа и действия с ними. Решение уравнений во множестве комплексных чисел. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/	2	4	
	Раздел 11. Самостоятельная работа			
11.1	Подготовка к лекциям /Ср/	2	16	
11.2	Приближенные методы вычисления определенного интеграла /Ср/	2	14	

11.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	32	
11.4	Контрольная работа по теме "Дифференциальное и Интегральное исчисление". /Ср/	2	8,6	
	Раздел 12. Контактные часы на аттестацию			
12.1	Контрольная работа /КА/	2	0,4	
12.2	Зачет /КЭ/	2	0,25	
	Раздел 13. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ).			
13.1	Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Частное и общее решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли /Лек/	3	2	
13.2	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. /Пр/	3	2	
13.3	Уравнение высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка. /Лек/	3	2	
13.4	Методы понижения порядка дифференциальных уравнений. /Пр/	3	2	
13.5	Однородные линейные уравнения n-го порядка. Общие свойства решений. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Нахождение частного решения для правой части специального вида. /Лек/	3	2	
13.6	Однородные и неоднородные линейные уравнения. /Пр/	3	4	
13.7	Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. /Пр/	3	4	
13.8	Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Лек/	3	2	
	Раздел 14. Числовые и функциональные ряды.			
14.1	Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. остаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. /Лек/	3	2	
14.2	Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. /Пр/	3	4	
14.3	Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. Понятие о бесконечномерных метрических пространствах. /Лек/	3	2	
14.4	Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. /Пр/	3	4	
14.5	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций и применение их в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). Применение рядов Тейлора и Маклорена. в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Лек/	3	2	
14.6	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций. /Пр/	3	4	

14.7	Применение рядов Тейлора и Маклорена. в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Пр/	3	4	
14.8	Ряд Фурье. Коэффициенты Эйлера – Фурье. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Практический гармонический анализ. /Лек/	3	2	
14.9	Ряд Фурье. Коэффициенты Эйлера – Фурье. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/	3	4	
	Раздел 15. Самостоятельная работа			
15.1	Приближенное решение дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Метод Адамса. Метод Рунге - Кутта. /Ср/	3	2	
15.2	Подготовка к лекциям /Ср/	3	8	
15.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	32	
15.4	Выполнение контрольной работы по теме "Дифференциальные уравнения и ряды" /Ср/	3	8,6	
	Раздел 16. Контактные часы на аттестацию			
16.1	Контрольная работа /КА/	3	0,4	
16.2	Зачет /КЭ/	3	0,25	
	Раздел 17. Теория вероятностей.			
17.1	Основные понятия и определения. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности события. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез (формула Байеса). /Лек/	4	2	лекция беседа
17.2	Случайные события. Совместные и несовместные события. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. /Пр/	4	2	
17.3	Схема испытаний Бернулли. Теоремы Лапласа. Теорема Пуассона. /Лек/	4	2	
17.4	Схема испытаний Бернулли. Теоремы Лапласа. Теорема Пуассона /Пр/	4	2	
17.5	Случайные величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Определение показательного распределения. Числовые характеристики показательного распределения. Функция надежности. Показательный закон надежности. /Лек/	4	2	лекция беседа
17.6	Случайные величины. Функция распределения. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики /Пр/	4	2	
17.7	Многомерные СВ. Функция распределения двумерной СВ. Плотность распределения двумерной СВ. Условные законы распределения. Моменты двумерной СВ. Нормальный закон на плоскости. Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия. /Лек/	4	2	
17.8	Многомерные случайные величины. Функция распределения двумерной случайной величины. Числовые характеристики. /Пр/	4	2	
17.9	Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Понятие о случайных процессах и их характеристиках /Лек/	4	2	
	Раздел 18. Математическая статистика.			
18.1	Выборка, статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок. Интервальная оценка, её точность и надёжность. /Лек/	4	2	

18.2	Выборка, статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок. Интервальная оценка, её точность и надёжность. /Пр/	4	2	
18.3	Понятие статистической гипотезы. Гипотезы о равенстве двух дисперсий и математических ожиданий нормального распределения. Гипотеза о виде распределения, критерий согласия Пирсона /Лек/	4	2	
18.4	Проверка статистических гипотез. /Пр/	4	2	
18.5	Корреляционный анализ. Выборочный коэффициент линейной корреляции и гипотеза о его значимости. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов. /Лек/	4	2	
18.6	Корреляционный анализ. Выборочный коэффициент линейной корреляции и гипотеза о его значимости. /Пр/	4	2	
18.7	Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/	4	2	
Раздел 19. Самостоятельная работа				
19.1	Дисперсионный анализ /Ср/	4	16	
19.2	Подготовка к лекциям /Ср/	4	8	
19.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	16	
19.4	Контрольная работа /Ср/	4	8,6	
Раздел 20. Контактные часы на аттестацию				
20.1	Экзамен /КЭ/	4	2,35	
20.2	Контрольная работа /КА/	4	0,4	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Карасева Р. Б.	Высшая математика: линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие	Омск : СибАДИ, 2019	https://e.lanbook.com/book/149522
Л1.2	Карасева Р. Б.	Высшая математика: дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие	Омск : СибАДИ, 2020	https://e.lanbook.com/book/149557

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.3	Васильев А. А.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/453255
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Архангельский А. И., Бажанов В. И.	Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений. Часть 1	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/168578
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Microsoft Office 2010 Professional			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая			
6.2.2.2	материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из			
6.2.2.3	более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а			
6.2.2.4	также машиностроению, физике, естественным наукам и др. - zbmath.org			
6.2.2.5	Общероссийский математический портал (информационная система)			
6.2.2.6	- http://www.mathnet.ru/			
6.2.2.7	Mathcad- справочник по высшей математике			
6.2.2.8	- http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1				
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.3	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.4	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.5	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			