

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КазГАСУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности
_____ И.Э.Вильданов

“ _____ ” _____ 202__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 «МАТЕМАТИКА»

(индекс и наименование дисциплины из учебного плана)

Направление подготовки

20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

«ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

(наименование направленности подготовки)

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2021

Кафедра
Высшей математики

г. Казань - 2021 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

<p style="text-align: center;">Дисциплина «Математика» место дисциплины – обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость – 9 ЗЕ / 324 час. форма промежуточной аттестации – экзамен (1,2 семестры)</p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	Формирование и углубление уровня освоения у обучающихся общепрофессиональных компетенций, связанных с применением физико-математического аппарата для решения задач, возникающих в ходе их профессиональной деятельности
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	ПК-1 Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач
<i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики; - методологию построения математических моделей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные математические понятия при решении профессиональных задач; применять математические знания в изучении и анализе других дисциплин; - работать с теоретическими и эмпирическими данными. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией и основными понятиями курса математики; первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и профильной направленности; - навыками обработки эмпирических данных.
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	Векторная алгебра; аналитическая геометрия; линейная алгебра; функции нескольких переменных; дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных; обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые ряды, теория вероятностей и математическая статистика.

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование и развитие уровня освоения у обучающихся общепрофессиональных компетенций в сфере теплоэнергетики и теплотехники, связанных с применением физико-математического аппарата для решения задач, возникающих в ходе их профессиональной деятельности.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленность (профиль) подготовки «Инженерная защита окружающей среды» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Математика»

Таблица 1.1.

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач		
ПК-1.1	Применяет фундаментальные законы и методы математики при решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде)	Знать: Фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики.
		Уметь: Использовать основные математические понятия при решении профессиональных задач; применять математические знания в изучении и анализе других дисциплин.
		Владеть: терминологией и основными понятиями курса математики; первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и профильной направленности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к обязательным дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, полученные при освоении школьной программы.

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин: «Физика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности» и других дисциплин, связанных с расчетами и процессами.

Дисциплина изучается в 1, 2 семестрах на 1 курсе при очной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 академических часов.

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ. часах)

Вид учебной работы		Очная форма			
		Распределение часов	Семестр		Объем контактной работы
			1	2	
Аудиторные занятия (всего) в том числе		154	64	90	154
- лекции (Л)		68	32	36	68
- практические занятия (ПЗ)		86	32	54	86
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		116	53	63	
	- коллоквиумы (КЛ.)	10	10	-	
	- расчетно-графическая работа(РГР)	60	20	40	
	- самостоятельное изучение разделов; - проработка и повторение лекционного материала, доп. литературы; - подготовка к практическим занятиям; - другие виды самостоятельной работы;	16	8	8	
	Подготовка к экзамену	30	15	15	
Контроль		54	27	27	
Вид промежуточной аттестации		Экз.	Экз.	Экз.	4
Общая трудоёмкость	часы	324	144	180	158
	зачётные единицы	9	4	5	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на их количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения.

Таблица 4.1.1

Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения в 1 семестре

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
Раздел 1 Векторная алгебра	Тема 1: Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Действительные числа. Числовая ось. Абсолютная величина числа как расстояние точки до начала отсчета. Прямоугольная система координат в пространстве и на плоскости. Проекция вектора на ось. Проекция вектора на координатную ось как разность координат конца и начала вектора. Проекция суммы векторов на ось. Угол между вектором и осью в пространстве. Проекция вектора как произведение длины вектора и косинуса угла между вектором и осью. Разложение вектора по базисным векторам. Вычисление длины вектора по его проекциям. Расстояние между двумя точками в пространстве.	2
	Тема 2: Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Скалярное произведение векторов, его свойства и вычисление. Условия перпендикулярности векторов. Вычисление угла между векторами. Векторное произведение векторов, его свойства и вычисление. Условие	2

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
	коллинеарности векторов как условие пропорциональности их проекций. Смешанное произведение векторов, вычисление, его геометрический смысл.	
	Тема 3: Линейная алгебра. Матрицы, действия с ними. Определитель n-го порядка. Его разложение по строке или столбцу. Сумма произведений элементов некоторого ряда на алгебраические дополнения соответствующих элементов параллельного ряда. Матрицы и действия над ними (включая умножение матриц).	2
	Тема 4: Линейная алгебра. Матрицы, СЛАУ. Обратная матрица. Запись и решение системы n уравнений с n неизвестными с помощью матриц. Формулы Крамера. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса (СРС, ПЗ).	2
Раздел 2 Аналитическая геометрия	Тема 5: Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение поверхности в пространстве Охуз. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной данному вектору. Общее уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнения линии в пространстве. Общие и канонические уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.	2
	Тема 6: Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Кривые второго порядка на плоскости. Окружность. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы, исследование их формы по каноническим уравнениям.	2
Раздел 3 Математический анализ. Дифференциальное исчисление	Тема 7: Введение в математический анализ. Кванторы общности и существования. Логическое следствие и логическая равносильность. Абсолютная величина числа и её свойства. $(x < \varepsilon) \Leftrightarrow (-\varepsilon < x < \varepsilon)$. Переменные и постоянные величины, интервалы. Понятие функции. Аналитический способ задания функции. График функции. Основные элементарные функции. Сложная функция. Предел функции (при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow x_0-0$, $x \rightarrow x_0+0$, $x \rightarrow x_0$, односторонние пределы). Единственность предела. Ограниченные функции. Бесконечно малые функции, их свойства. Бесконечно большие функции, их связь с бесконечно малыми функциями. Основные теоремы о пределах (о пределах суммы, произведения, частного функций, имеющих предел). Переход к пределу в неравенствах. Первый замечательный предел (СРС). Теорема о пределе возрастающей ограниченной функции. Число e. Натуральные логарифмы. Сравнение бесконечно малых функций.	2
	Тема 8: Понятие функции, дифференциальное исчисление функций одной переменной. Непрерывность функции в точке и интервале. Приращение аргумента и функции. Второе определение непрерывности	2

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
	функции. Геометрический смысл непрерывности функции. Точки разрыва функции и их классификация. (СРС) Задача о скорости прямолинейного движения точки. Производная функции, её механический и геометрический смыслы. Непрерывность дифференцируемой функции. Производные алгебраической суммы, произведения, частного функций. Производные тригонометрических функций и логарифмической функции. Производная сложной функции.	
	Тема 9: Производные элементарных функций. Производные степенной и показательной функций. Неявная функция и её дифференцирование. Обратная функция и её дифференцирование. Производные обратных тригонометрических функций. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Производные высших порядков.	2
	Тема 10: Теоремы о непрерывных функциях в замкнутом интервале. Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей вида $0/0$. Другие виды неопределенностей и их раскрытие.	2
	Тема 11: Исследование поведения функции. Возрастание и убывание функции. Монотонность. Интервалы монотонности. Достаточный признак монотонности функции. Экстремумы функции. Наибольшие и наименьшие значения функции в интервале.	2
	Тема 12: Исследование функции на экстремум. Необходимый признак экстремума. Критические точки. Достаточный признак экстремума. Схема исследования функции на экстремум.	2
	Тема 13: Схема исследования функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки ее перегиба. Достаточные признаки выпуклости, вогнутости и точек перегиба кривой. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функции одной переменной и построения их графиков.	2
Раздел 4 Функции многих переменны х	Тема 14: ФНП. Функция двух переменных, её область определения, граница этой области, внутренние точки, замкнутая область. Геометрическое изображение функции двух переменных. Функция трех переменных. Частное и полное приращения функций двух переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Второе определение непрерывности функции двух переменных. Свойства функций непрерывных в конечной замкнутой области (СРС).	2
	Тема 15: Дифференциальное исчисление ФНП. Частные производные функций двух (трех) переменных. Геометрическое истолкование частных производных функций двух переменных (СРС). Полный дифференциал функции двух (трех) переменных и связь с полным приращением. Производная сложной функции.	2
	Тема 16: Экстремумы функции двух переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточный признак экстремума (без доказательства). Производная по направлению, её вычисление. Градиент функции, его связь с производной по направлению.	2

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
	Направление наибыстрейшего возрастания функции (СРС).	
	ИТОГО	32

Таблица 4.1.2

Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения во 2 семестре

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
Раздел 1 Интегральное исчисление функции одной переменной	Тема 1: Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Свойства неопределенных интегралов. Интегрирование заменой переменной, интегрирование по частям.	2
	Тема 2: Интегрирование классов функций. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение многочлена на множители. Разложение правильных рациональных дробей на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций, иррациональных функций (СРС, ПЗ).	2
	Тема 3: Определенный интеграл. Задача об определении площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла (СРС). Производная от определенного интеграла по верхнему переменному пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям определенного интеграла.	2
	Тема 4: Приложение определенного интеграла. Двойной интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и длины дуги кривой на плоскости. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных сечений, объема тела вращения. (СРС). Объем цилиндрического тела. Определение двойного интеграла. Его геометрический смысл.	2
Раздел 2 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Тема 5: ОДУ первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Теорема о решении задачи Коши для уравнения первого порядка. Начальное условие. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка (СРС, ПЗ).	2
	Тема 6: Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема о задаче Коши для уравнения n-го порядка. Общие и частные решения. Случай $n=2$. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка (СРС, ПЗ). Линейные уравнения высших порядков. Свойства решений линейных однородных уравнений второго порядка. Фундаментальная система решений. Свойства решений линейных однородных уравнений n-го порядка.	2
	Тема 7: Линейные ОДУ. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Различные случаи корней характеристического уравнения. Вид частного решения,	2

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
	соответствующего комплексным корням, дается без вывода. Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Теорема о структуре его общего решения. Метод вариации произвольных постоянных отыскания частного решения линейного неоднородного уравнения второго порядка (СРС, ПЗ).	
Раздел 3 Ряды	Тема 8: Числовой ряд. Сходимость ряда. Сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши (без доказательства, которое отводится на СРС). Здесь же дается определение фигурирующего в теореме несобственного интеграла, его сходимости и расходимости. Расходимость гармонического ряда. Признак Лейбница (без доказательства, которое отводится на СРС). Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость ряда. (СРС)	2
	Тема 9: Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложения функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов.	2
Раздел 4 Теория вероятностей и математическая статистика	Тема 10: Случайные события. Предмет теории вероятностей. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Достоверное и невозможное события. Их вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности (СРС). Сумма несовместных событий. Теорема об её вероятности. Сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Противоположные события. Совместные события. Сумма совместных событий. Теорема о вероятности такой суммы.	2
	Тема 11: Вероятность событий. Независимые события. Теорема о вероятности произведения независимых событий. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения зависимых событий. Теорема о полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса.	2
	Тема 12: Повторение испытаний. Формула Бернулли. Дискретная случайная величина. Закон распределения её вероятностей. Закон распределения вероятностей относительной частоты при повторных испытаниях (биномиальный закон). Непрерывная случайная величина. Вероятность ее попадания в интервал всех возможных значений этой величины.	2
	Тема 13: Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания в заданный интервал непрерывной случайной величины с известной плотностью. Отмечается случай интервала $(-\infty, +\infty)$. Функция распределения непрерывной случайной величины с заданной плотностью. Выражение вероятности попадания значения случайной величины в интервал через функцию распределения. Нормальный	2

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
	закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал значения случайной величины с нормальным законом. Функция Лапласа.	
	Тема 14: Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, центр распределения вероятностей, центрированная случайная величина; дисперсия). Произведение постоянной и дискретной случайной величины, независимые случайные величины, сумма двух независимых случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины с нормальным законом.	2
	Тема 15: Теоремы Закона Больших Чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева, её значение для практики. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.	2
	Тема 16: Элементы математической статистики. Простой статистический ряд (выборка). Статистическая (выборочная) функция распределения. Статистический ряд (группировка). Гистограмма. Статистическая функция распределения. (СРС) Точечные оценки математического ожидания и дисперсии непрерывной случайной величины. Статистические среднее и дисперсия.	2
	Тема 17: Интервальные оценки. Доверительные интервалы для математического ожидания, среднего квадратического отклонения непрерывной случайной величины.	2
	Тема 18: Статистическая проверка гипотез. Классификация статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая, простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей.	2
	ИТОГО	36

Таблица 4.2

Лабораторные работы для очной формы обучения

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

Таблица 4.3.1

Практические занятия для очной формы обучения в 1 семестре

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
Раздел 1	ПЗ-1: Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Комплексные числа и действия над ними. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.	2
	ПЗ-2: Линейная алгебра. Матрицы, действия с ними. Определитель n-го порядка. Матрицы и действия над ними (включая умножение матриц).	2

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
	ПЗ-3: СЛАУ. Обратная матрица. Запись и решение системы n уравнений с n неизвестными с помощью матриц. Формулы Крамера.	2
	ПЗ-4: Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	2
Раздел 2	ПЗ-5: Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве.	2
	ПЗ-6: Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2
	ПЗ-7: Кривые второго порядка на плоскости.	2
Раздел 3	ПЗ-8: Введение в математический анализ. Понятие функции. Предел функции (при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow x_0-0$, $x \rightarrow x_0+0$, $x \rightarrow x_0$, односторонние пределы). Первый замечательный предел.	2
	ПЗ-9: Решение пределов с помощью второго замечательного предела. Второй замечательный предел.	2
	ПЗ-10: Производные. Производные степенной и показательной функций. Производные сложных функций.	2
	ПЗ-11: Производные. Производные тригонометрических и обратных тригонометрических функций.	2
	ПЗ-12: Исследование поведения функции. Возрастание и убывание функции. Монотонность. Интервалы монотонности. Достаточный признак монотонности функции.	2
	ПЗ-13: Экстремумы функции.	2
Раздел 4	ПЗ-14: ФНП. Функция двух переменных, частные производные функции двух переменных.	2
	ПЗ-15: Экстремумы функции двух переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточный признак экстремума (без доказательства).	2
	ПЗ-16: Нахождение экстремума функций двух переменных	2
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР		32

Таблица 4.3.2

Практические занятия для очной формы обучения во 2 семестре

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
Раздел 1	ПЗ-1: Первообразная. Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Свойства неопределенных интегралов. Интегрирование заменой переменной, интегрирование по частям.	4
	ПЗ-2: Интегрирование классов функций. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение многочлена на множители. Разложение правильных рациональных дробей на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей.	4
	ПЗ-3: Интегрирование классов функций. Интегрирование тригонометрических функций.	4
	ПЗ-4: Интегрирование иррациональных функций.	4
	ПЗ-5: Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям определенного интеграла.	4
	ПЗ-6: Приложение определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объема тела вращения.	4

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
	ПЗ-7: Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла.	4
	ПЗ-8: Двойной интеграл в полярной системе координат.	4
Раздел 2	ПЗ-9: ОДУ первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка.	4
	ПЗ-10: ОДУ 2 порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
	ПЗ-11: Решение ДУ высших порядков.	2
Раздел 3	ПЗ-12: Числовой ряд. Сходимость ряда. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость ряда.	2
	ПЗ-13: Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложения функций в степенные ряды.	2
	ПЗ-14: Приложения степенных рядов.	2
Раздел 4	ПЗ-15: Вероятность событий. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Сумма несовместных событий. Теорема об её вероятности. Сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Противоположные события. Совместные события. Сумма совместных событий. Теорема о вероятности такой суммы.	2
	ПЗ-16: Повторение испытаний. Формула Бернулли. Дискретная случайная величина. Закон распределения её вероятностей. Числовые характеристики.	2
	ПЗ-17: Непрерывная случайные величины. Непрерывная случайная величина. Вероятность ее попадания в интервал. Числовые характеристики случайных величин.	2
	ПЗ-18: Нормальный закон распределения.	2
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР		54

Таблица 4.4.1

Самостоятельная работа студента для очной формы обучения в 1 семестре

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название	Объем, акад. часы
Разделы 1, 2	Коллоквиум №1	Тематика лекций №1-4	10
Раздел 3, 4	Расчетно-графическая работа №1	Задания для расчетно-графической работы по теме (разделу) «Пределы и производные» по теме (разделу) «Функции многих переменных»	20

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название	Объем, акад. часы
Разделы 1-4	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах; изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	8
Разделы 1-4	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала	15
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР			53

Таблица 4.4.2

Самостоятельная работа студента для очной формы обучения во 2 семестре

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название	Объем, акад. часы
Раздел 1	Расчетно-графическая работа №1	Задания для расчетно-графической работы по теме (разделу) «Неопределенный интеграл»	20
Раздел 2	Расчетно-графическая работа №2	Задания для расчетно-графической работы по теме (разделу) «Дифференциальные уравнения»	20
Разделы 1-4	Подготовка к лекциям Самостоятельное изучение теоретического материала Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	8
Разделы 1-4	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала	15
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР			63

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуальных проверочных заданий в форме контрольной работы, коллоквиума. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Математика») является промежуточная аттестация в форме экзамена,

проводимая с учетом результатов текущего контроля в 1 семестре и экзамена во 2 семестре (очная форма обучения).

Таблица 5.1.1

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине в 1 семестре

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства	Количество заданий или вариантов
1	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра Раздел 2. Аналитическая геометрия	ПК-1	РГР №1, Кл	30
2	Раздел 3. Математический анализ. Дифференциальное исчисление.	ПК-1	РГР №1	30
3	Раздел 4. Функции нескольких переменных.	ПК-1	РГР №1	30
4	Все разделы	ПК-1	Экзамен	30

Таблица 5.1.2

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине во 2 семестре

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства	Количество заданий или вариантов
1	Раздел 1. Интегральное исчисление	ПК-1	РГР №2	30
2	Раздел 1. Интегральное исчисление	ПК-1	РГР №2	30
3	Раздел 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Раздел 3. Ряды.	ПК-1	РГР №3	30
4	Раздел 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	ПК-1	РГР №3	30
5	Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика	ПК-1	РГР №3	30
6	Все разделы	ПК-1	Экзамен	30

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

1 семестр

Примерные задания для расчетно-графической работы №1 (Разделы 1, 2)

ВАРИАНТ 1

1. Дано $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 2$. Найти: а) скалярное произведение векторов $\vec{c} = -5\vec{a} + 1\vec{b}$; $\vec{d} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$, если $(\vec{a}, \vec{b}) = \pi/3$.

Б) модуль векторного произведения $|\vec{c} \times \vec{d}|$, если $(\vec{a}, \vec{b}) = \pi/2$.

2. Решите систему методом Гаусса.

$$3x - y - z = -3$$

$$2x + 2y + 4z = 0$$

$$-x - 3y + z = 5$$

3. Найти угол между прямыми: $5x - y + 7 = 0$, $3x + 2y = 0$.

ВАРИАНТ 30

1. Дано $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 1$. Найти: а) скалярное произведение векторов $\vec{c} = -5\vec{a} + 2\vec{b}$; $\vec{d} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$, если $(\vec{a}, \vec{b}) = \pi/2$.

Б) модуль векторного произведения $|\vec{c} \times \vec{d}|$, если $(\vec{a}, \vec{b}) = \pi/3$.

2. Решите систему по правилу Крамера.

$$4x - y + z = -6$$

$$2x + 2y - 3z = 3$$

$$-x - y + 4z = -4$$

3. Дана прямая $L_1: 2x + 3y + 4 = 0$. Составить уравнение прямой L , проходящей через точку $M_0(2, 1)$ и параллельной прямой L_1

Вариант 1.

Найти производную от функций:

$$1) y = 2x^2 + 3x - \sin x; \quad 2) y = (x + 2) \cos x; \quad 3) \frac{x+1}{x-1}.$$

Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \sin(2 \arctg x)$.

Вариант 2.

Найти производную от функций:

$$1) y = 3x^3 - 5 \cos x + \ln x; \quad 2) y = (x^2 + 1) \operatorname{tg} x; \quad 3) y = \frac{x^2 + 2}{x - 1}.$$

Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_2(1+x)}{\operatorname{tg} 3x}$.

Вариант 1

1. Найти частные производные функции $z = \cos(x^2y + y^3x)$
2. Исследовать функцию на экстремум $z = 0.5x^2 - 4xy + 9y^2 + 3x - 14y + 0.5$.

Вариант 2

1. Найти частные производные функции $z = \sin(x^3y^4 + y^2x^5)$
2. Исследовать функцию на экстремум $z = x^2(3-x)ye^x$.

Примерный список вопросов для коллоквиума №1 (Раздел 1)

1. Первообразная. Теорема о первообразных для одной и той же функции.
2. Определение неопределенного интеграла.
3. Таблица основных неопределенных интегралов.
4. Свойства неопределенных интегралов.
5. Производная и дифференциал от неопределенного интеграла.
6. Интеграл от дифференциала.
7. Интегрирование по частям.
8. Рациональные дроби и их интегрирование.
9. Разложение правильной дроби на простейшие дроби.
10. Интегрирование простейших рациональных дробей.

2 семестр

Примеры заданий для расчетно-графической работы №1 (раздел 1)

Вариант 1

1) $\int (3^x + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x}) dx$; 2) $\int (\frac{1}{\sqrt[3]{x}} + \frac{2}{\sqrt{x}}) dx$; 3) $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 7}}$;
 4) $\int \frac{x dx}{(1+x^2)^2}$; 5) $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{3x+1}} dx$.

Вариант 2

1) $\int (\sqrt{5} - \frac{2}{\sin^2 x} - 3^x + \frac{2}{x}) dx$; 2) $\int (\frac{1}{x^7} - 3\sqrt[3]{x^2}) dx$; 3) $\int \frac{x^3 dx}{x^8 - 2}$;
 4) $\int \frac{dx}{\sin 2x}$; 5) $\int \frac{dx}{5 + 3 \cos x}$.

Примеры заданий для расчетно-графической работы №2 (раздел 2)

Вариант №1

1) $\ln \cos y dx + x \operatorname{tg} y dy = 0$ 2) $(x+1)^3 dy - (y-2)^2 dx = 0$; $y(0) = 0$
 3) $y' = y^2/x^2 - 2$ 4) $y' + 2y = 4x$

Вариант №2

1) $yy'/x + e^y = 0$ 2) $y' = (x+y)/(x-y)$
 3) $y' + 2xy = x e^{-x^2}$ 4) $x^3 y'' + x^2 y' = 1$

Вариант №1.

- Контрольная работа состоит из шести задач. Вероятность выполнения студентом каждой задачи равна 0,4. Какова вероятность, что студент не выполнил одну задачу?
- Прядильщица обслуживает 200 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение одного часа равна 0,02. Какова вероятность того, что в течение одного часа произойдет обрыв нити на пяти веретенах?
- Задан закон распределения д.с.в. X таблицей. Найти α , математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$.

x_i	-6	-2	8	9	10
p_i	0,1	0,3	0,2	0,3	α

Вариант №2.

- Какова вероятность выпадения двойки при семи подбрасываниях правильной игральной кости два раза?
- Задана плотность распределения вероятностей $f(x)$ н.с.в. X . Найти параметр C , функцию распределения $F(x)$, вероятность попадания с.в. X в интервал $[a, b]$.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{C}{\sqrt{C^2 - x^2}}, & 0 < x < C, \\ 0, & x \geq C. \end{cases} \quad a = \frac{1}{2\pi}, b = \frac{1}{\pi}.$$

- Измерение дальности до объекта сопровождается систематическими и случайными ошибками. Систематическая ошибка равна 50 м в сторону занижения дальности. Случайные ошибки подчиняются нормальному закону со средним квадратическим отклонением равным 100 м. Определить вероятность измерения дальности с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 150 м.

Экзамен в 1 семестре по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса, один из которых включают в себя практическое задание, необходимые для контроля умения и/или владения. Экзамен во 2 семестре по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 2 теоретических вопроса и одна задача, необходимые для контроля умения и/или владения.

Примеры экзаменационных билетов за 1 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. А) Основные элементарные функции.
Определение логарифмической функции, ее график.
В) Производная функции, ее механический и геометрический смысл.
2. А) Теорема о единственности предела функции.
Определение ограниченной функции, пример такой функции.
В) Асимптоты кривой.
Уравнения вертикальной и наклонной асимптот.
Найти асимптоты линии:

$$y = \frac{x^2}{x-1}$$

3. Определение частных и полного приращения функций 2-х переменных. Частные производные функции 2-х переменных.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. А) Основные элементарные функции.
Определение тригонометрических функций, их графики.
В) Доказать теорему о переходе к пределу в неравенствах.
2. А) Производные тригонометрических функций. Вывод формулы для производной $\sin x$.
В) Доказать достаточный признак экстремума.
Решить задачу на экстремум. Требуется огородить забором прямоугольную площадку площадью 36 м^2 . Какие размеры должна иметь площадка, чтобы расход материала был наименьшим?
3. Нахождение частных производных высших порядков. Экстремумы функций 2-х переменных.

Примеры экзаменационных билетов за 2 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 1

1. А) Сумма не совместных событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий.
В) Интегральная функция распределения. Выражение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал через функцию распределения.
2. Теорема Бернулли.
3. По представленной в таблице выборке объема $n = 100$ найти исправленную выборочную дисперсию.

x_i	34	36	37	38
n_i	20	50	18	12

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 2

1. А) Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий.
В) Числовые характеристики дискретной случайной величины (дисперсия, среднее квадратичное отклонение). Их свойства.
2. Теорема Чебышева.
3. Задан закон распределения д.с.в. X таблицей. Найти α , математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$.

x_i	-10	-2	8	9	10
p_i	0,1	0,1	0,2	0,3	α

Таблица 5.2

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ПК-1.1 Применяет фундаментальные законы и методы математики при решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде)	
Знать: Фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	Производная функции, ее механический и геометрический смысл.
Уметь: Использовать основные математические понятия при решении профессиональных задач; применять математические знания в изучении и анализе других дисциплин	Найти производную функции: $y = \frac{x+1}{x-1}$
Владеть: терминологией и основными понятиями курса математики; первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и профильной направленности	Решить задачу на экстремум. Требуется огородить забором прямоугольную площадку площадью 36 м ² . Какие размеры должна иметь площадка, чтобы расход материала был наименьшим?

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Математика» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3

Шкала оценивания зачета

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу.

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать задачи, но допускающему не критичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий решении типовых задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

Таблица 6.1

Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Салимов Р.Б. Математика для инженеров и технологов. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009 – 484с.	667
2	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебн.пособие для студ. Вузов. -4-е изд., стер. – М.: высш.шк., 1997. – 400 с.	170
3	Самарин Ю.П. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Самарин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Машиностроение, 2006. — 432 с. — 5-217-03354-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5156.html	ЭБС IPRbooks

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2

Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Салимов Р.Б., Филиппов С.И. Краткий курс высшей математики для заочного и дистанционного обучения: Учебное пособие. Часть 1. – Казань: Каз.ГАСУ,	151

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	2005. – 68 с.	
2	Арасланов Ш.Ф., Филиппов С.И. Краткий курс высшей математики для заочного и дистанционного обучения: Учебное пособие. Часть 2. – Казань: Каз.ГАСУ, 2005. – 68 с.	155
3	Филиппов С.И. Краткий курс высшей математики для заочного и дистанционного обучения: Учебное пособие. Часть 3. – Казань: Каз.ГАСУ, 2005. – 54 с.	150
4	Алания Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] / Л.А. Алания, С.М. Гусейн-Заде, И.А. Дынников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2005. — 376 с. — 5-94010-375-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9121.html	ЭБС IPRbooks

6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Руководство к решению задач по темам: Производная и ее приложения. Неопределенный интеграл. Учебно-методические указания / Сост.: Т.И. Качнова, Н.В. Лапин. Казань: КГАСУ, 2009. – 51с.
2. Руководство к решению задач по линейной алгебре, аналитической геометрии и теории пределов. Учебно-методическое указание / Сост.: Т.И. Качнова, Н.В. Лапин, Л.А. Онегов, Е.С. Чичкин. Казань: КГАСУ, 2008. – 34с.
3. Индивидуальные задания по теме: Числовые и функциональные ряды. Для студентов 2 курса. Сост.: Лабуткин А.Г., Шабалин П.Л. – Казань: КГАСУ, 2005. – 17с.
4. Индивидуальные задания по теме: "Элементы теории вероятностей" для студентов 2 курса. Сост.: Т.И. Качнова. Казань: КГАСУ, 2000. – 29с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Страница кафедры «Высшая математика» на сайте КГАСУ адрес доступа:
<https://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/its/kvm/>

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций
3. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point.

При освоении данной дисциплины не предусмотрено использование специального программного обеспечения.

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных системы профессиональных баз данных.

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система по законодательству РФ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математика» изучается в течение двух семестров. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1

Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Подготовка к семинарским занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на семинарском занятии, подготовку сообщения или доклада по индивидуально выбранной теме. При подготовке к классическому (традиционному) семинару основная задача – найти ответы на поставленные основные вопросы. Для этого студентам необходимо: -внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; -ознакомиться с соответствующим разделом учебника; - проработать дополнительную литературу и источники.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой.
Подготовка к коллоквиуму	При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом лекций.
Подготовка к контрольной	Подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1

Требования к условиям реализации дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная мебель (столы, стулья), доска аудиторная, стационарный экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,	проектор, экран. Учебная мебель (столы, стулья), доска аудиторная
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета