

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ



М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в алгебру и анализ

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника

Форма обучения: очная

Год обучения: 1 семестр: 1, 2

№	Вид деятельности	Семестр	
		1	2
1	Лекции, час.	32	32
2	Практические занятия, час.	32	32
3	Лабораторные занятия, час.		
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	66	66
5	в электронной форме, час.		
6	из них аудиторных занятий, час.	64	64
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	64	64
8	консультаций, час.	2	2
9	Самостоятельная работа, час.	112	112
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	56	56
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	Э 2	Э 2
12	Всего зачетных единиц ¹	5	5

Новосибирск 2019

¹ С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули); обязательная часть; обязательная дисциплина.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработал:

Профессор кафедры систем информатики ФИТ,
доктор физико-математических наук

В.Л. Васкевич

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,
доктор физико-математических наук

М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат физико-математических наук

Д.С. Мигинский

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Введение в алгебру и анализ»

Дисциплина «Введение в алгебру и анализ» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И СИСТЕМОТЕХНИКА по очной форме обучения на русском языке.

Место в образовательной программе: Для освоения дисциплины необходимы знания, главным образом, полученные студентами в средней школе. Дисциплина «Введение в алгебру и анализ» реализуется в первом и втором семестрах в рамках обязательной части дисциплин (модулей) Блока 1 и является основой для изучения последующих по учебному плану дисциплин: «Императивное программирование», «Декларативное программирование», «Физика»

Дисциплина «Введение в алгебру и анализ» направлена на формирование компетенций:

Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (**ОПК-1**), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

Перечень основных разделов дисциплины:

Дисциплина «Введение в алгебру и анализ» предусматривает проведение лекций и практических занятий в интерактивной форме.

В рамках дисциплины изучаются основы математического анализа, элементы высшей алгебры, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Общий объем дисциплины – 10 зачетных единиц (360 часов)

Правила аттестации по дисциплине.

В соответствии с учебным планом устанавливаются следующие формы контроля: текущий контроль студентов в течение 1 и 2 семестра в форме портфолио, промежуточная аттестация в 1 семестре в виде экзамена и во 2 семестре в виде экзамена.

Оценка за курс формируется с учетом оценок за семестр, сданного экзамена в 1 семестре и экзамена во 2 семестре.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится по завершению каждого периода ее освоения (семестра). Промежуточная аттестация по дисциплине производится в форме экзамена.

Экзамен проводится в устной форме на основе ответов на вопросы билета.

Каждый билет включает по два теоретических вопроса и по две задачи. Возможно задание дополнительных вопросов, уточняющих уровень подготовленности студента.

Результаты оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Учебно-методические материалы по дисциплине «Введение в алгебру и анализ» выложены на странице курса в сети Интернет: <https://classroom.google.com/u/1/c/MTgyMDc3NjQ0Njla>

1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

Компетенция ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, в части следующих индикаторов достижения компетенции:
ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Практики / семинары	Самостояте льная работа
ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования			
1. Уметь: вести краткий конспект лекций и семинаров, составлять план пройденного материала, грамотно и логически правильно отвечать на вопросы по преподаваемой дисциплине.	+	+	+
2. Владеть: различными способами получения достоверной информации по заданным ключевым словам.		+	+
3. Знать: основные понятия дифференциального и интегрального исчисления в конечномерных пространствах, определения и свойства числовых функций одной переменной, рядов, в том числе одномерных рядов Фурье;	+	+	+
ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования			
4. Уметь: вычислять пределы, производные и дифференциалы от функций одной переменной, находить первообразные функций из стандартных классов, вычислять несобственные интегралы, пользоваться основными теоремами и формулами анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии и теории вероятностей, владеть основными методами поиска экстремумов;		+	+
5. Владеть: навыками решения задач в программировании, геометрии, физике и теории оптимизации.		+	+

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 1			
Натуральные, целые и рациональные числа. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Равенство и неравенство	3	3	1

<p>десятичных дробей. Следствия этих отношений. Линейный порядок на множестве десятичных дробей. Числовая прямая. Интервалы, отрезки и промежутки. Плотность конечных десятичных дробей на любом интервале. Десятичные приближения и их свойства.</p>			
<p>Определение числовой последовательности и ее подпоследовательности. Стационарные и ограниченные последовательности. Монотонные последовательности. Примеры. Определение предела числовой последовательности. Определение окрестности числа. Единственность предела. Пределы монотонных последовательностей. Пределы верхних и нижних десятичных приближений числа. Ограниченность сходящихся к конечному пределу последовательностей. Подпоследовательности сходящихся последовательностей. Теорема о предельном переходе в неравенстве. Теорема о трех последовательностях. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной последовательности. Общий вид положительного вещественного числа в виде ряда по степеням десяти. Определение суммы и разности двух вещественных чисел. Определение произведения и частного двух вещественных чисел. Свойства арифметических операций на числовой прямой.</p>	3	3	1
<p>Симметричные окрестности на числовой прямой, эквивалентное определение предела последовательности. Пространство последовательностей и операции на нем. Предел суммы, разности и произведения. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. Определение вложенных отрезков. Теорема Кантора о вложенных отрезках. Теорема о стягивающихся отрезках на числовой оси. Множество рациональных чисел не обладает свойством непрерывности Кантора. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Определение частичного предела последовательности. Верхний и нижний пределы последовательности. Фундаментальные (сходящиеся в себе) последовательности.</p>	2	2	1
<p>Теорема о сходимости фундаментальной последовательности вещественных чисел. Критерий Коши. Полнота множества вещественных чисел. Предел последовательности частичных сумм гармонического ряда. Точные грани числовых множеств. Теорема существования. Определение покрытия промежутка числовой оси. Лемма о покрытии (лемма Гейне-Бореля). Компактность замкнутого конечного отрезка.</p>	2	2	1
<p>Открытые и замкнутые множества на числовой оси. Граничные и предельные точки. Числовые функции: определение, обозначения, примеры. Обратимые и обратные функции. Обратимость строго монотонных функций. Сложные функции (композиции, суперпозиции). Примеры. Показательная и логарифмическая функции. Экспонента. Основные элементарные функции.</p>	2	2	1

Классификация множества функций одной переменной.			
Предел функции в точке (по Гейне). Примеры. Бесконечно большие и бесконечно малые функции в точке. Предел функции в точке (по Коши). Свойства операции предела. Односторонние пределы. Примеры. Критерии существования предела функции, в том числе критерий Коши. Определение непрерывной в точке функции.	2	2	1
Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Односторонняя непрерывность. Примеры. Свойства функций, непрерывных на конечном отрезке числовой оси. Свойства функций, непрерывных на промежутках. Теорема о промежуточных значениях.	2	2	1
Асимптотические отношения на множестве функций одной переменной. Функции одного порядка при $x \rightarrow x_0$. Функции разных порядков при $x \rightarrow x_0$. Эквивалентные функции при $x \rightarrow x_0$. Асимптотические равенства. Асимптотические разложения. Асимптоты графика функции.	2	2	1
Производные и дифференциалы функций одной переменной. Определение производной. Примеры. Линейные приближения функции в точке. Дифференциал. Геометрический смысл производной. Производные высших порядков. Свойства оператора дифференцирования: линейность, производная произведения и частного двух функций. Дифференцирование сложной функции. Примеры. Производная обратной функции. Вычисление производных высших порядков. Формула Лейбница.	4	4	1
Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Формула Маклорена и разложения по этой формуле основных элементарных функций.	2	2	1,3
Правила Лопиталья раскрытия неопределенностей. Определение неопределенности при переходе к пределу. Случаи, когда неопределенность возникает. Раскрытие неопределенности вида $\left[\frac{0}{0}\right]$. Примеры. Раскрытие неопределенности вида $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$. Примеры.	2	2	1,3
Линейные пространства. Предмет линейной алгебры. Аксиоматическое определение векторного пространства над полем. Примеры. Следствия. Линейные комбинации векторов. Линейные оболочки подмножеств векторного пространства. Примеры. Кольцо квадратных матриц с коэффициентами из поля: определение структуры	2	2	1,3

векторного пространства. Умножение матриц.			
Определение линейно зависимых и линейно независимых систем элементов векторного пространства. Эквивалентные системы векторов. Число элементов в линейно независимых эквивалентных системах. Максимальные системы векторов. Размерность линейного пространства. Примеры. Базис линейного конечномерного пространства. Теорема о свойствах базиса. Следствия. Координаты вектора в базисе.	2	2	1,3
Матрица перехода от одного базиса к другому, ее свойства. Изоморфизм линейных пространств. Инвариантность размерности при изоморфизме. Теорема об изоморфности векторных пространств одинаковой размерности. Определение аффинного пространства связанного с линейным. Сдвиги на аффинном пространстве. Определение евклидова векторного пространства. Скалярное произведение и его свойства. Длина вектора в евклидовом пространстве. Неравенство Коши-Буняковского. Угол между векторами. Теорема Пифагора. Неравенство треугольника.	2	2	1,3
Итого 1 семестр:	32	32	
Семестр: 2			
Ортогональные базисы в евклидовых пространствах. Определение ортогональных и ортонормальных систем. Теорема о линейной независимости ортогональной системы. Координаты вектора в ортогональном базисе. Линейные подпространства евклидовых пространств и ортогональные дополнения. Процесс Грама-Шмидта. Следствие о дополняемости ортогональной системы до ортогонального базиса.	2	2	1
Аффинные преобразования евклидовых пространств. Определение аффинного пространства и эталонного аффинного пространства. Аффинная система координат, координатный изоморфизм в эталонное пространство. Изоморфизм аффинных пространств одинаковой размерности. Связь аффинных координат точки в двух разных аффинных координатных системах. Определение аффинного преобразования. Общий вид аффинного преобразования в произвольном базисе аффинного пространства. Геометрические свойства аффинного преобразования. Группа A^n . Собственные преобразования. Сохранение отношения направленных отрезков, лежащих на одной прямой, при аффинном преобразовании. Примеры аффинных преобразований (сдвиги, подобия, сжатия).	2	2	1
Кватернионы. Определение кватерниона, кватернионные единицы. Сложение и умножение кватернионов, некоммутативность умножения. Сопряженные кватернионы, модуль кватерниона. Группа единичных кватернионов. Скалярная и векторная часть кватерниона. Скалярное и векторное произведение в пространстве кватернионов--векторов. Описание вращений трехмерного	2	2	1

пространства с помощью кватернионов. Отображение множества единичных кватернионов на группу матриц вращений трехмерного пространства. Композиция двух вращений.			
Первообразная и неопределенный интеграл. Определение первообразной, общий вид первообразной, обозначения неопределенных интегралов, примеры. Основные свойства операции интегрирования. Таблица неопределенных интегралов. Формула интегрирования по частям, примеры. Замена переменной интегрирования, примеры. Интегрирование рациональных функции, примеры.	2	2	1
Определенный интеграл. Разбиения промежутка: узлы разбиения, сетка, свойства разбиений. Интегральные суммы Дарбу и Римана. Определение интеграла Римана. Пример: интеграл ступенчатой функции. Теорема об ограниченности интегрируемой по Риману функции. Критерий Римана интегрируемости функции.	2	2	1
Колебание функции и критерий Римана интегрируемости в терминах колебаний. Следствие. Теорема об интеграле Римана как предельном сумм Дарбу со стремящейся к нулю мелкостью. Следствие. Эквивалентность двух определений интеграла Римана. Сохранение интегрируемости при переходе к меньшему промежутку и при объединении промежутков. Наследование свойства интегрируемости модулем функции.	2	2	1
Свойства интегрируемых функций. Достаточные признаки интегрируемости функций. Линейность, аддитивность и монотонность интеграла. Интегральная теорема о среднем.	2	2	1
Интеграл по ориентированному промежутку. Интеграл с переменным верхним пределом: определение, непрерывность, оценка приращения. Производная по верхнему пределу интегрирования. Следствия. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры и следствия. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов. Формула Тейлора с остаточным членом в интегральной форме.	2	2	1
Несобственные интегралы. Определение несобственного интеграла. Интеграл по неограниченному интервалу. Интеграл от неограниченной функции. Критерий Коши сходимости несобственного интеграла. Абсолютная и условная сходимость несобственного интеграла. Интегрирование степенных особенностей. Функции сравнения и признаки сравнения. Теоремы сравнения. Признаки Абеля и Дирихле. Примеры.	2	2	1
Числовые ряды. Ряд и его частичные суммы. Сходящиеся	2	2	1

ряды. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Критерий Коши сходимости ряда. Критерий сходимости положительного ряда. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема сравнения для рядов. Интегральный признак сходимости. Гармонический ряд. Признаки Коши и Даламбера. Признаки Абеля и Дирихле. Признак Лейбница.			
Критерий сходимости ряда с неотрицательными членами. Признак сравнения. Следствия. Признак сходимости Коши. Следствие: признак Коши в предельной форме. Признак сходимости Даламбера. Следствие: признак Даламбера в предельной форме. Примеры. Ряды с монотонными неотрицательными членами. Интегральный признак Коши. Примеры. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Примеры.	2	2	1
Ряды Фурье. Периодические функции и гармонический анализ. Ортогональные и ортонормированные системы функций. Ряды Фурье по ортогональным системам функций. Тригонометрические ряды Фурье. Определения и примеры.	2	2	1
Комплексная форма тригонометрических рядов Фурье. Интегральное представление частичных сумм тригонометрических рядов Фурье. Ядра Дирихле. Носитель функции, финитные и ступенчатые функции. Теорема об аппроксимации абсолютно интегрируемых функций ступенчатыми функциями. Теорема о непрерывности первообразной абсолютно интегрируемой функции. Теорема Римана об осцилляции и ее следствия.	2	2	1
Стремление к нулю коэффициентов Фурье по тригонометрической системе. Связь коэффициентов Фурье непрерывной периодической функции и ее производной. Связь коэффициентов Фурье кусочно непрерывной функции и ее кусочно непрерывной производной. Асимптотика коэффициентов Фурье функции, имеющей кусочно непрерывную и абсолютно интегрируемую производную. Асимптотика коэффициентов Фурье функций конечной гладкости.	2	2	1
Интеграл и преобразование Фурье. Интеграл Фурье как предельный случай ряда Фурье. Косинус- и синус-преобразование Фурье абсолютно интегрируемой функции. Локально интегрируемые функции. Интеграл в смысле главного значения. Примеры. Представление функций интегралом Фурье. Признаки Дини и Дирихле. Комплексная форма интеграла Фурье.	4	4	1
Итого 2 семестр:	32	32	
Итого	64	64	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Тема 1	2	2	1, 2, 3	Операции с множествами, кванторы. Метод математической индукции. Биномиальные коэффициенты. Неравенства. Комплексные числа.
Тема 2	2	2	1, 2, 3	Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность. Замечательные пределы. Асимптоты.
Тема 3	2	2	1, 2, 3, 4	Производная и правила дифференцирования. Касательные и нормали к графику. Дифференцирование вектор-функций.
Тема 4	2	2	1, 2, 3, 4	Неопределенный интеграл. Общие методы его вычисления.
Тема 5	2	2	1, 2, 3, 4	Интегрирование рациональных функций. Специальные подстановки.
Тема 6	2	2	1, 2, 3, 4	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
Тема 7	2	2	1, 2, 3, 4, 5	Геометрические и механические приложения интеграла.
Тема 8	2	2	1, 2, 3, 4	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка.
Тема 9	2	2	1, 2, 3, 4	Исследование функций методами дифференциального исчисления. Построение графиков.
Тема 10	2	2	1, 2, 3, 4	Неравенства, вытекающие из монотонности и выпуклости. Правила Лопиталья.
Тема 11	2	2	1, 2, 3, 4	Асимптотические сравнения. Формула Тейлора.
Тема 12	2	2	1, 2, 3, 4	Техника асимптотических разложений. Применение к вычислению пределов.
Тема 13	2	2	1, 2, 3, 4	Признаки сходимости несобственных интегралов.
Тема 14	2	2	1, 2, 3, 4	Гамма-функция и бета-функция Эйлера, их применения к вычислению интегралов. Формула Стирлинга.
Тема 15	2	2	1, 2, 3, 4	Числовые ряды. Признаки сходимости положительных и знакопеременных рядов.
Тема 16	2	2	1, 2, 3, 4	Функциональные ряды. Степенные ряды, радиус сходимости. Ряд Тейлора и техника разложения функций в степенные ряды.
Итого 1 семестр:	32	32		

Семестр: 2				
Тема 1	2	2	1, 2, 3, 4, 5	Многочлены от одной переменной. Коэффициенты, степень, равенство многочленов. Сумма и произведение многочленов. Делители. Деление с остатком. НОД двух многочленов. Алгоритм Евклида. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Разложение многочлена на множители. Формулы Виета.
Тема 2	2	2	1, 2, 3, 4, 5	Линейные пространства. Линейно зависимые и независимые векторы. Размерность линейного пространства. Базисы. Координаты вектора, формулы преобразования координат при переходе от одного базиса к другому.
Тема 3	2	2	1, 2, 3, 4	Матрицы. Операции с матрицами. Определитель квадратной матрицы. Миноры. Ранг матрицы. Линейные преобразования в конечномерном пространстве. Матрица линейного преобразования. Матрица перехода от одного базиса к другому. Область значений линейного преобразования. Обратное преобразование и его матрица. Произведение линейных преобразований.
Тема 4	2	2	1, 2, 3, 4	Евклидовы пространства. Скалярное произведение. Координатное представление скалярного произведения. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Ортогональные преобразования. Матрица ортогонального преобразования. Ортогональные матрицы.
Тема 5	2	2	1, 2, 3, 4	Понятие самосопряженного линейного преобразования. Свойства его собственных чисел и собственных векторов. Матрица самосопряженного линейного преобразования. Матрица перехода от одного ортонормированного базиса к другому.
Тема 6	2	2	1, 2, 3, 4	Общий вид системы линейных алгебраических уравнений. Решение однородной системы. Решение неоднородной системы. Правило Крамера. Переопределенные системы. Теорема Кронекера-Капелли.
Тема 7	2	2	1, 2, 3, 4	Собственные векторы и собственные числа линейного преобразования. Характеристический многочлен. Линейная независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Матрица линейного преобразования в базисе из собственных векторов.

Тема 8	2	2	1, 2, 3, 4	Жордановы формы. Аннулирующий многочлен. Корневые подпространства. Теорема Гамильтона—Кэли.
Тема 9	2	2	1, 2, 3, 4	Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Положительно определенные квадратичные формы.
Тема 10	2	2	1, 2, 3, 4	Функции от матриц. Матричные ряды. Нормы векторов и матриц. Спектральный радиус. Матричная экспонента.
Тема 11	2	2	1, 2, 3, 4	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами: вид и фундаментальная матрица решений.
Тема 12	2	2	1, 2, 3, 4	Прямая на плоскости.
Тема 13	2	2	1, 2, 3, 4	Плоскость в пространстве.
Тема 14	2	2	1, 2, 3, 4	Прямая в пространстве
Тема 15	2	2	1, 2, 3, 4	Кривые второго порядка на плоскости.
Тема 16	2	2	1, 2, 3, 4	Поверхности второго порядка в пространстве.
Итого 2 семестр:	32	32		
Итого	64	64		

4. Самостоятельная работа бакалавров

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнении	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине «Введение в алгебру и анализ» выложены на странице курса в сети Интернет	1, 2, 3, 4, 5	20	0
2	Подготовка к практическим работам, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач, подготовка к контрольной работе	1, 2, 3, 4, 5	56	0
3	Подготовка к экзамену Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций	1, 2, 3, 4, 5	36	2
Итого 1 семестр			112	2
Семестр: 2				
1	Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой	1, 2, 3, 4, 5	20	0

	Изучение предлагаемых алгоритмов и структур данных, анализ и детальное изучение представленных технологий программирования. Учебно-методические материалы по дисциплине «Введение в алгебру и анализ» выложены на странице курса в сети Интернет			
2	Подготовка к практическим работам, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации	1, 2, 3, 4, 5	56	0
	Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач в количестве 6, перечень задач представлен на странице курса			
3	Подготовка к экзамену	1, 2, 3, 4, 5	36	2
	Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций			
	Итого 2 семестр		112	2

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и семинарские занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются лекционные и практические занятия, а также применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

1	Лекция в форме дискуссии	ОПК-1
Формируемые умения: знать основы математического анализа, элементов высшей алгебры, геометрии на плоскости и в пространстве и введения в теорию вероятностей и их применение для конкретных ситуаций.		
Краткое описание применения: Обсуждение, в контексте изученной теории, практического применения различных аспектов основ математического анализа, элементов высшей алгебры, геометрии на плоскости и в пространстве и введения в теорию вероятностей для конкретных ситуаций		
2	Портфолио	ОПК-1
Формируемые умения: Уметь самостоятельно находить и изучать материал по заданной теме. Уметь применять основы математического анализа, элементов высшей алгебры, геометрии на плоскости и в пространстве и введения в теорию вероятностей		
Краткое описание применения: бакалавры ведут портфолио (оценки за контрольные работы) которое является основой для проведения аттестации по дисциплине		

Для организации и контроля самостоятельной работы бакалавров, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Информирование	Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии.
Консультирование	Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии.
Контроль	Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии.
Размещение учебных материалов	https://classroom.google.com/u/1/c/MTgyMDc3NjQ0Njla

6. Правила аттестации бакалавров по учебной дисциплине

По дисциплине «Введение в алгебру и анализ» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

Текущая аттестация по дисциплине «Введение в алгебру и анализ»:

Промежуточная аттестация по дисциплине производится в форме экзамена. Необходимым условием положительной оценки за экзамен является наличие положительной оценки за портфолио.

Портфолио включает контрольные работы.

Сроки проведения контрольных работ:

1й семестр - 6я неделя и 12 неделя,

2й семестр – 6я неделя и 12 неделя.

Оценка контрольной работы производится по следующим критериям:

— точность ответа на каждый поставленный вопрос — 4 балла,

— раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы в каждом из вопросов билета — 6 баллов.

Максимальная сумма баллов за контрольную работу — 30.

Экзамен проводится в устной форме на основе ответов на вопросы билета.

Каждый билет включает по два теоретических вопроса и по две задачи. Возможно задание дополнительных вопросов, уточняющих уровень подготовленности студента.

Оценка устного ответа на каждый экзаменационный вопрос производится по следующим критериям:

— точность ответа на поставленный вопрос — 2 балла,

— раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы — 1 балл,

— корректное изложение основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение — 10 баллов

— демонстрация способности анализировать — 1 балл,

— демонстрация возможностей применения своих профессиональных знаний в решении конкретных проблем — 1 балл.

Максимально возможная сумма баллов за устную сдачу экзамена – 40 баллов.

Суммарное максимальное число баллов —100.

Отметка "удовлетворительно" выставляется при получении от 61 до 69 баллов, "хорошо" — от 70 до 85, "отлично" — от 86 до 100.

По результатам освоения дисциплины «Введение в алгебру и анализ» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации			
		семестр 1		семестр 2	
		портфолио	экзамен	портфолио	экзамен
ОПК-1	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	+	+	+	+
ОПК-1	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	+	+	+	+

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

7. Литература

1. Демидович, Борис Павлович (математик). Краткий курс высшей математики : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. А. Кудрявцев. Москва : Астрель : АСТ, 2001. 654, [1] с. : ил. ; 22 см. ISBN 5-271-01318-9. ISBN 5-17-004601-4. (129 экз)
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть II. Линейная алгебра: Учебник для вузов. — М.: Физико-математическая литература, 2000. — 368 с. — ISBN 5-9221-0018-1. (41 экз)
3. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99229>. — Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1.	Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] : официальный ресурс Минобрнауки России. – 2011. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/ . – Загл. с экрана.	Официальный ресурс Минобрнауки России
2.	Веб-сайт НГУ – url: http://www.nsu.ru	Сайт НГУ
3.	Веб-сайт EqWorld – Мир математических уравнений. – url: http://eqworld.ipmnet.ru .	Веб-сайт EqWorld – Мир математических уравнений

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

учебные и учебно-методические материалы дисциплины:

<https://classroom.google.com/u/1/c/MTgyMDc3NjQ0Njla>

8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Специализированное программное обеспечение для изучения дисциплины не требуется.

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI

4. БД Scopus (Elsevier)

10. Материально-техническое обеспечение

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ



М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине Введение в алгебру и анализ**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год обучения: 1, семестр 1, 2

Форма аттестации	Семестр
Экзамен	1
Экзамен	2

Новосибирск 2019

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Введение в алгебру и анализ», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Разработчики:

Профессор кафедры
дифференциальных уравнений ММФ,
доктор физико-математических наук

 В.Л. Васкевич

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,
доктор физико-математических наук

 М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:
доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат физико-математических наук

 Д.С.Мигинский

1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в алгебру и анализ» проводится по завершению периодов освоения образовательной программы (семестров) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Введение в алгебру и анализ»	Семестр 1		Семестр 2	
		Порт-фолио	Экзамен	Порт-фолио	Экзамен
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности					
ОПК-1.1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	+	+	+	+
ОПК-1.2	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования	+	+	+	+

Тематика экзаменационных вопросов соответствует избранным разделам (темам) дисциплины «Введение в алгебру и анализ»:

1 семестр

Пределы.

Непрерывность

Элементарные функции

Непрерывные функции

Дифференцируемость

Формула Тейлора и асимптотические разложения

Исследование функций

Первообразная

Интеграл Римана

Несобственные интегралы

Числовые ряды

Ряды Фурье

2 семестр

Структуры

Многочлены

Линейные пространства

Матрицы

Евклидовы пространства

Системы

Представления

Квадратичные формы

Функции от матриц
 Прямая на плоскости
 Плоскость в пространстве
 Прямая в пространстве
 Кривые второго порядка
 Поверхности второго порядка
 Вероятность
 Условная вероятность

1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится в аудитории, студентам разрешено пользоваться бумагой для записей и авторучкой. Справочной, учебной и другой литературой пользоваться не разрешается. Использование электронных устройств (телефоны, любые виды компьютеров, т.д.) запрещено.

2. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.3.

Таблица П1.3

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Этап 1 - портфолио			
1.	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий

Этап 2 – экзамен			
	Экзаменационный билет	Комплекс вопросов	Список теоретических вопросов
Этап 3 - портфолио			
	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
Этап 4 - экзамен			
	Экзаменационный билет	Комплекс вопросов	Список теоретических вопросов

2.1. Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации в первом семестре

В соответствии с учебным планом устанавливаются следующие формы контроля: текущий контроль студентов в течение 1 семестра в форме приема задач и контрольной работы и промежуточная аттестация в 1 семестре в виде экзамена.

Текущий контроль по дисциплине проводится в течение всего семестра. Студенты в течение семестра должны решить задачи, изучить дополнительный материал, необходимый для выполнения задания (задач) в соответствии с календарным графиком.

Промежуточная аттестация по дисциплине производится в форме экзамена. Для успешного прохождения промежуточной аттестации студенту необходимо написать контрольную работу в указанные сроки.

Сроки проведения контрольных работ:
1й семестр - 8я неделя,

Оценка контрольной работы производится по следующим критериям:
— точность ответа на каждый поставленный вопрос — 4 балла,
— раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы в каждом из вопросов билета — 6 баллов.

Максимальная сумма баллов за контрольную работу — 40.

Экзамен проводится в устной форме на основе ответов на вопросы билета. Каждый билет включает по два теоретических вопроса и по две задачи. Возможно задание дополнительных вопросов, уточняющих уровень подготовленности студента.

Оценка устного ответа на каждый экзаменационный вопрос производится по следующим критериям:

- точность ответа на поставленный вопрос — 2 балла,
- раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы — 1 балл,
- корректное изложение основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение — 10 баллов
- демонстрация способности анализировать — 1 балл,
- демонстрация возможностей применения своих профессиональных знаний в решении конкретных проблем — 1 балл.

Максимально возможная сумма баллов за устную сдачу экзамена – 60 баллов.

Суммарное максимальное число баллов — 100.

Отметка "удовлетворительно" выставляется при получении от 61 до 69 баллов, "хорошо" — от 70 до 85, "отлично" — от 86 до 100.

По результатам освоения дисциплины «Введение в алгебру и анализ» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

Задания и подробная инструкция по сдаче решений в систему выкладываются на странице курса

2.1.1. Примеры контрольных вопросов

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел линейной комбинации сходящихся последовательностей. Предел произведения и частного сходящихся последовательностей.
2. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций, бесконечно малые функции.
3. Непрерывность. Точки разрыва. Предел и непрерывность композиции функций. Свойства непрерывных на множестве функций. Определение производной. Дифференциал. Дифференцируемые функции. Непрерывность дифференцируемой функции.
4. Арифметические свойства производных. Производная обратной функции. Производная сложной функции.
5. Правило Лопиталя для неопределенности вида $0/0$.
6. Формула Тейлора с остатком в форме Пеано.
7. Монотонность функции. Локальные экстремумы, необходимое условие и достаточное условие экстремума дифференцируемой функции.
8. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
9. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
10. Формула интегрирования по частям.

11. Определенный интеграл.
12. Свойства определенного интеграла
13. Интегральная теорема о среднем.
14. Формула Ньютона – Лейбница.
15. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле.
16. Несобственный интеграл.

2.1.2 Форма и перечень вопросов экзаменационного билета 1 семестра

Форма экзаменационного билета

Таблица П1.3

<p>Новосибирский государственный университет Экзамен, 1 семестр</p> <p>Введение в алгебру и анализ <small>наименование дисциплины</small></p> <p>09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА <u>Компьютерные науки и системотехника</u> <small>наименование образовательной программы</small></p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №</p> <p>1. Вопрос из категории 1 2. Вопрос из категории 2 3. Задача из категории 3 4. Задача из категории 4</p> <p>Составитель _____ И.О.Фамилия <small>(подпись)</small></p> <p>Ответственный за образовательную программу _____ Д.С.Мигинский <small>(подпись)</small></p> <p>« ____ » _____ 20 ____ г.</p>	
--	--

Перечень вопросов экзамена, структурированный по категориям, представлен в таблице П1.4

Таблица П1.4

Категория	Формулировка вопроса
Категория 1	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел бинации сходящихся последовательностей. Предел произведения и частных последовательностей.
	Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций,

	<p>функции.</p> <p>Непрерывность. Точки разрыва. Предел и непрерывность композиции непрерывных на множестве функций. Определение производной. Дифференцируемые функции. Непрерывность дифференцируемой функции.</p> <p>Арифметические свойства производных. Производная обратной функции сложной функции.</p> <p>Правило Лопиталья для неопределенности вида $0/0$.</p> <p>Формула Тейлора с остатком в форме Пеано.</p> <p>Монотонность функции. Локальные экстремумы, необходимое условие и вид экстремума дифференцируемой функции.</p>
Категория 2	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.</p> <p>Формула замены переменной в неопределенном интеграле.</p> <p>Формула интегрирования по частям.</p> <p>Определенный интеграл.</p> <p>Свойства определенного интеграла</p> <p>Интегральная теорема о среднем.</p> <p>Формула Ньютона – Лейбница.</p> <p>Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле</p> <p>Несобственный интеграл</p>
Категория 3	<p>Найти производную функции: $y = x^2 \cdot e^x$.</p> <p>Найти производную функции: $y = (2x^3 + 5)^4$.</p> <p>Найти производную функции: $y = \ln(x^2 + 5)$.</p> <p>Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 3x}$.</p> <p>Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x \sin x)}{\operatorname{tg} x^2}$.</p> <p>Показать, что прямые $4x - 6y + 7 = 0$ и $20x - 30y - 11 = 0$ параллельны.</p> <p>Показать, что прямые $3x - 5y + 7 = 0$ и $10x + 6y - 3 = 0$ перпендикулярны.</p> <p>Показать, что прямые $3x - 5y + 7 = 0$ и $10x + 6y - 3 = 0$ перпендикулярны.</p>
Категория 4	<p>Вычислить интеграл: $\int \frac{(2 \cdot \ln x + 3)^3}{x} dx$.</p> <p>Вычислить интеграл: $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{2x - 9}}$</p> <p>Вычислить интеграл: $\int \ln x \cdot dx$</p> <p>Вычислить интеграл: $\int x \cdot \sin x \cdot dx$.</p> <p>Вычислить интеграл: $\int \frac{dx}{x^2 + 6x + 25}$.</p> <p>Вычислить интеграл: $\int \frac{x \cdot dx}{x + 4}$.</p> <p>Вычислить интеграл: $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx$.</p>

	Вычислить интеграл: $\int_0^1 x \cdot e^{-x} \cdot dx.$
--	---

Набор экзаменационных билетов формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, осваивающих дисциплину «Введение в алгебру и анализ» в текущем учебном году.

2.2. Требования к структуре и содержанию оценочных средств во втором семестре

В соответствии с учебным планом устанавливаются следующие формы контроля: текущий контроль студентов в течение 2 семестра в форме приема задач и контрольной работы и промежуточная аттестация во 2 семестре в виде экзамена.

Текущий контроль по дисциплине проводится в течение всего семестра. Студенты в течение семестра должны решить задачи, изучить дополнительный материал, необходимый для выполнения задания (задач) в соответствии с календарным графиком.

Промежуточная аттестация по дисциплине производится в форме экзамена. Для успешного прохождения промежуточной аттестации студенту необходимо написать контрольную работу в указанные сроки.

Сроки проведения контрольных работ:

1й семестр - 8я неделя,

Оценка контрольной работы производится по следующим критериям:

- точность ответа на каждый поставленный вопрос — 4 балла,
- раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы в каждом из вопросов билета — 6 баллов.

Максимальная сумма баллов за контрольную работу — 40.

Экзамен проводится в устной форме на основе ответов на вопросы билета.

Каждый билет включает по два теоретических вопроса и по две задачи. Возможно задание дополнительных вопросов, уточняющих уровень подготовленности студента.

Оценка устного ответа на каждый экзаменационный вопрос производится по следующим критериям:

- точность ответа на поставленный вопрос — 2 балла,
- раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы — 1 балл,
- корректное изложение основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение — 10 баллов
- демонстрация способности анализировать — 1 балл,
- демонстрация возможностей применения своих профессиональных знаний в решении конкретных проблем — 1 балл.

Максимально возможная сумма баллов за устную сдачу экзамена – 60 баллов.

Суммарное максимальное число баллов — 100.

Отметка "удовлетворительно" выставляется при получении от 61 до 69 баллов, "хорошо" — от 70 до 85, "отлично" — от 86 до 100.

По результатам освоения дисциплины «Введение в алгебру и анализ» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «от-

лично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

2.2.1. Примеры контрольных вопросов

1. Алгебра матриц, операции с матрицами, их свойства.
2. Определитель матрицы, его свойства. Разложение определителя по строке или столбцу. Обратная матрица.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера
4. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
5. Понятие ранга матрицы.
6. Понятие базиса линейного пространства. Координаты. Преобразование координат. Матрица перехода при смене базиса.
7. Геометрическое векторное пространство. Базис, координаты вектора в базисе.
8. Декартова система координат. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве.
9. Кривые второго порядка на плоскости. Канонический вид кривой второго порядка.
10. Касательная и нормаль. Проведение касательной. Нормаль к кривой.
11. Пространство элементарных исходов. События. Вероятность и ее свойства.
12. Дискретное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.
13. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
14. Случайные величины. Функции распределения. Их свойства. Типы распределений.
15. Математическое ожидание. Дисперсия. Нормальное распределение. Центральная предельная теорема.

2.2.2 Форма и перечень вопросов экзаменационного билета
Форма экзаменационного билета 2 семестра

Таблица П1.5

<p>Новосибирский государственный университет Экзамен, 2 семестр</p>	
<p>Введение в алгебру и анализ <small>наименование дисциплины</small></p>	
<p>09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА Компьютерные науки и системотехника <small>наименование образовательной программы</small></p>	
<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №</p>	
<p>1. Вопрос из категории 1 2. Вопрос из категории 2 3. Задача из категории 3 4. Задача из категории 4</p>	
Составитель	_____ И.О.Фамилия <small>(подпись)</small>
Ответственный за образовательную программу	_____ Д.С.Мигинский <small>(подпись)</small>
« ____ »	_____ 20 ____ г.

Перечень вопросов экзамена, структурированный по категориям, представлен в таблице П1.6

Таблица П1.6

Категория	Формулировка вопроса
Категория 1	Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 1 \\ -5 & -3 & 5 \\ -1 & -3 & -1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 3 & -31 \\ -28 & 30 \\ -4 & -14 \end{pmatrix}$
	Решить матричное уравнение: $X \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 7 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 22 & 33 \\ -37 & -60 \\ -26 & -27 \end{pmatrix}$
	Найти обратную, транспонированную и симметричную матрицы: $\begin{pmatrix} 6 & 5 & -1 \\ 11 & 11 & -4 \\ -4 & -4 & 1 \end{pmatrix}$
	Найти обратную, транспонированную и симметричную матрицы:

	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 1 \end{pmatrix}$
	<p>Решить методом Гауса, Крамера систему линейных алгебраических уравнений:</p> $\begin{cases} 3x + y + 4z = 107, \\ x + 4y + 3z = 94, \\ 4x + 3y + z = 103. \end{cases}$
	<p>Решить методом Гауса, методом обратной матрицы систему линейных алгебраических уравнений:</p> $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 3 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ 14x_1 - 9x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$
	<p>Решить методом Гауса, Крамера систему линейных алгебраических уравнений:</p> $\begin{cases} -2x_1 + 8x_2 + 2x_3 + x_4 + 9x_5 + 3x_6 = 16, \\ -4x_1 - 3x_3 + x_4 - 18x_5 - 3x_6 = -24, \\ 16x_1 - 10x_2 + 2x_3 + x_4 - 3x_5 - 3x_6 = -14, \\ 23x_1 - 21x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 9x_5 - 3x_6 = -3. \end{cases}$
	<p>Решить методом Гауса, Крамера систему линейных алгебраических уравнений:</p> $\begin{cases} 4x_1 + 8x_2 - 2x_3 = 44, \\ -8x_1 - 4x_2 + 8x_3 = 8, \\ 3x_1 + 8x_2 - x_3 = 48. \end{cases}$
Категория 2	<p>Найдите косинус угла между векторами $\mathbf{v} = (1; 2; -4)$ и $\mathbf{w} = (4; 3; 3)$. Координаты векторов даны в ортонормированном базисе.</p>
	<p>Даны два вектора $\vec{i}_1 = \left\{ \frac{1}{\sqrt{4}}, 1 \right\}$ и $\vec{j}_2 = \{1, 2\}$. Доказать, что они могут быть базисом.</p>
	<p>Найти точку пересечения плоскости $2x - z + 6 = 0$ с прямой, заданной каноническими уравнениями: $\frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{z+2}{3}$.</p>
	<p>Найти координаты фокусов и эксцентриситет эллипса, описываемого уравнением $3x^2 + 9y^2 = 2$.</p>
	<p>Определить смешанное произведение $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$, если</p> $\vec{a} = -\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}, \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}, \vec{c} = \vec{i} + \vec{k}$
	<p>Вычислить \vec{a}, \vec{b}, если $\vec{a} = -\vec{e}_1 - 2\vec{e}_2$, $\vec{b} = \vec{e}_1 - \vec{e}_2$, $\vec{e}_1 = 1$, $\vec{e}_2 = 1$,</p>

	$\left(\vec{e}_1, \vec{e}_2 \right) = \pi/4$
	Найти центр и радиус окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 + 2x + 4y - 8 = 0$.
	По известным координатам вершин треугольника $A(1,1)$, $B(2,-1)$, $C(0,3)$ записать для его сторон уравнения в общем виде и уравнение в общем виде биссектрисы угла $\angle ABC$.
	Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(0,1,4)$ параллельно плоскости xOz .
Категория 3	В книжной лотерее разыгрывается $n = 8$ книг. Всего в урне имеется $N = 50$ билетов. Первый подошедший к урне вынимает билет. Определить вероятность того, что билет окажется выигрышным.
	В круг радиуса $r = 10$ случайным образом брошена точка так, что её любое расположение в круге равновозможно. Найти вероятность того, что она окажется внутри находящегося в круге квадрата со стороной $a = 4$.
	Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при возгорании датчик сработает, для первого и второго датчиков соответственно равны $p_1 = 0,6$ и $p_2 = 0,7$. Найти вероятность того, что при пожаре сработает хотя бы один датчик, и вероятность того, что при пожаре сработает ровно один датчик.
	В тире имеется 5 различных по точности боя винтовок. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка соответственно равна 0,5, 0,55, 0,7, 0,75 и $P = 0,7$. Чему равна вероятность попадания в мишень, если стрелок делает один выстрел из случайно выбранной винтовки? Попадание произошло. Чему равна вероятность того, что была выбрана первая винтовка?
	Вероятность того, что баскетболист при броске попадет в корзину, равна $p = 0,1$. Определить вероятность того, что, сделав $n = 6$ бросков, он $m = 4$ раз попадет.
	Вероятность появления бракованных деталей при их массовом производстве равна $p = 0,001$. Определить вероятность того, что в партии из $N = 400$ деталей будет: ровно 3 бракованных; не более 3-х.
	В жилом доме имеется $n = 6400$ ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что число одновременно включённых ламп будет заключено между $m_1 = 3120$ и $m_2 = 3200$.
	В тире имеется 5 различных по точности боя винтовок. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка соответственно равна 0,5, 0,55, 0,7, 0,75 и $P = 0,65$. Чему равна вероятность попадания в мишень, если стрелок делает один выстрел из случайно выбранной винтовки? Попадание произошло. Чему равна вероятность того, что была выбрана первая винтовка?
В круг радиуса $r = 8$ случайным образом брошена точка так, что её любое расположение в круге равновозможно. Найти вероятность того, что она окажется внутри находящегося в круге квадрата со стороной $a = 5$.	

Набор экзаменационных билетов формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, осваивающих дисциплину «Введение в алгебру и анализ» в текущем учебном году.

3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.7

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОПК-1	Портфолио (этап 1, этап3) Вопросы экзаменационного билета (этап 2, этап 4)	ОПК-1.1: Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Не умеет самостоятельно находить материал по заданной теме	Демонстрирует слабое умение поиска необходимого материала по заданной теме	Способен в достаточной мере найти материал и изучить заданную тему	Способен в полной мере найти материал и изучить заданную тему
ОПК-1	Портфолио (этап 1, этап3) Вопросы экзаменационного билета (этап 2, этап 4)	ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Не умеет пользоваться главными теоремами и формулами анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии и теории вероятностей,	Умеет вычислять производные и интегралы от элементарных функций. Умеет пользоваться главными теоремами и формулами анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии и теории вероятностей, Умеет находить точки максимума и минимума функций одной переменной.	Умеет вычислять производные и интегралы не только от элементарных, но и от иных возникающих в практических задачах функций. Умеет находить не только точки максимума и минимума функций одной переменной, но и иные критические для них точки. Умеет строить асимптоты.	Умеет доказывать все теоремы и вспомогательные утверждения курса в отведенное время. Умеет выводить все необходимые формулы анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии и теории вероятностей, Умеет проводить полный графический анализ функций одной переменной.

4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

В соответствии с учебным планом устанавливаются следующие формы контроля:

в 1 семестре - текущий контроль студентов в течение семестра в форме портфолио и промежуточная аттестация в 1 семестре в виде экзамена;

во 2 семестре - текущий контроль студентов в течение семестра в форме портфолио и промежуточная аттестация во 2 семестре в виде экзамена.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при неудовлетворительном прохождении одного или двух этапов промежуточной аттестации

