МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«18» _____02_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Электронное приборостроение**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2022 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	50	50	50	150	часов
Практические занятия	64	64	64	192	часов
Самостоятельная работа	66	66	66	198	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	216	216	216	648	часов
	6	6	6	18	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	1
Экзамен	2
Экзамен	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.02.2022
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 65115

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, используемых при решении задач в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием и конструированием приборов и систем фотоники и оптоинформатики.

1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие аналитического, алгоритмического и логического мышления студентов.
2. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
3. Овладение методами математики, применяемыми при моделировании в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием и конструированием приборов и систем фотоники и оптоинформатики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 65115

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает основные понятия, объекты и методы математики.
	ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач.
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет математическим аппаратом, используемым при моделировании в задачах профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	342	114	114	114
Лекционные занятия	150	50	50	50
Практические занятия	192	64	64	64
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	198	66	66	66
Подготовка к тестированию	122	37	43	42
Подготовка к устному опросу / собеседованию	50	17	19	14
Подготовка к контрольной работе	24	12	4	8
Подготовка к коллоквиуму	2			2
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	648	216	216	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	18	6	6	6

Согласована на портале № 65115

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Линейные пространства.	6	8	8	22	ОПК-1
2 Векторная алгебра.	4	8	8	20	ОПК-1
3 Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.	6	8	8	22	ОПК-1
4 Аналитическая геометрия.	4	6	10	20	ОПК-1
5 Введение в математический анализ.	10	10	11	31	ОПК-1
6 Дифференциальное исчисление	10	8	10	28	ОПК-1
7 Неопределённый, определённый и криволинейные интегралы	10	16	11	37	ОПК-1
Итого за семестр	50	64	66	180	
2 семестр					
8 Несобственные интегралы, интегралы зависящие от параметров	4	2	3	9	ОПК-1
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	14	22	22	58	ОПК-1
10 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	18	22	22	62	ОПК-1
11 Элементы теории функций комплексного переменного	6	8	8	22	ОПК-1
12 Операционное исчисление	4	6	7	17	ОПК-1
13 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	4	4	4	12	ОПК-1
Итого за семестр	50	64	66	180	
3 семестр					
14 Интегральное исчисление функций многих переменных	20	22	21	63	ОПК-1
15 Теория поля	6	8	10	24	ОПК-1
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	10	12	11	33	ОПК-1
17 Случайная величина. Случайный вектор	10	18	20	48	ОПК-1
18 Элементы математической статистики	4	4	4	12	ОПК-1
Итого за семестр	50	64	66	180	
Итого	150	192	198	540	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Согласована на портале № 65115

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Линейные пространства.	Линейные пространства. Линейная зависимость. Размерность линейного пространства. Базис и координаты. Пространство комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами.	6	ОПК-1
	Итого	6	
2 Векторная алгебра.	Линейное пространство геометрических векторов. Проекция геометрического вектора на ось. Базис и система координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения геометрических векторов.	4	ОПК-1
	Итого	4	
3 Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.	Матрицы. Произведение матриц. Определители квадратных матриц. Ранг матрицы. О совместности произвольной системы линейных уравнений. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Решение произвольной совместной системы линейных уравнений. Системы однородных линейных уравнений. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.	6	ОПК-1
	Итого	6	
4 Аналитическая геометрия.	Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.	4	ОПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 65115

5 Введение в математический анализ.	Понятие отображения, функции, способы задания функции. Композиция отображений. Обратные функции. Класс элементарных функций. Последовательности в арифметическом пространстве. Числовые последовательности. Последовательности на комплексной плоскости. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теоремы о пределах. О неопределённостях. О переходе к пределу в неравенствах. Монотонные последовательности. Критерий Коши. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Использование непрерывности при вычислении пределов. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых, порядок малости.	10	ОПК-1
	Итого	10	
6 Дифференциальное исчисление	Дифференцируемость и дифференциал функции. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала функции. Бесконечные и односторонние производные. Необходимое условие существования производной. Основные правила дифференцирования. Таблица производных фундаментальных функций. Производная композиции функции, обратной функции и параметрически заданной функции. Касательная и нормаль к плоской кривой. Касательная к пространственной кривой. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцируемость и дифференциал функции многих переменных. Частные производные. Условия дифференцируемости функции. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование композиции функций.	10	ОПК-1
	Итого	10	

Согласована на портале № 65115

7 Неопределённый, определённый и криволинейные интегралы	Первообразная. Неопределенный интеграл. Простейшие свойства. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Метод интегрирования по частям, замена переменной. Простейшие дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических. Интегрирование простейших иррациональностей. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Теоремы о среднем значении интеграла. Интеграл как функция от его верхнего (нижнего) предела. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Криволинейные интегралы первого рода. Свойства, вычисление, применение. Криволинейные интегралы второго рода. Свойства, вычисление, применение.	10	ОПК-1
	Итого	10	
	Итого за семестр	50	
2 семестр			
8 Несобственные интегралы, интегралы зависящие от параметров	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости. Интегралы, зависящие от параметров и их свойства.	4	ОПК-1
	Итого	4	
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными,. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.	14	ОПК-1
	Итого	14	

Согласована на портале № 65115

10 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	Функции комплексной переменной. Производная и интеграл от функции комплексной переменной. Аналитические функции. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Применение степенных рядов.	18	ОПК-1
	Итого	18	
11 Элементы теории функций комплексного переменного	Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов.	6	ОПК-1
	Итого	6	
12 Операционное исчисление	Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа. Решение задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.	4	ОПК-1
	Итого	4	
13 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Различные формы записи интеграла Фурье. Интегральные преобразования: Лапласа, Фурье.	4	ОПК-1
	Итого	4	
	Итого за семестр	50	
3 семестр			

Согласована на портале № 65115

14 Интегральное исчисление функций многих переменных	Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Цилиндрические, конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка, канонические уравнения, исследование с помощью сечений. Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической системам координат. Поверхностные интегралы первого рода. Поверхностные интегралы второго рода. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.	20	ОПК-1
	Итого	20	
15 Теория поля	Теория поля. Скалярные и векторные поля. Градиент. Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция. Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля. Специальные поля.	6	ОПК-1
	Итого	6	
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Понятие вероятности события. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления событий в схеме Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Простейший (пуассоновский) поток событий. Формула Пуассона.	10	ОПК-1
	Итого	10	

Согласована на портале № 65115

17 Случайная величина. Случайный вектор	Одномерные дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Независимые дискретные случайные величины. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства. Математическое ожидание. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Функция одного случайного аргумента. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Многомерные случайные векторы. Понятие двумерного дискретного случайного вектора и его матрицы распределения вероятностей. Функция распределения вероятностей двумерного случайного вектора и её свойства. Плотность распределения вероятностей двумерного случайного вектора и её свойства. Равномерное и нормальное распределение вероятностей на плоскости. Зависимые и независимые случайные величины. Условные распределения вероятностей компонент случайного вектора. Характеристики связи двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии.	10	ОПК-1
	Итого	10	

Согласована на портале № 65115

18 Элементы математической статистики	Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры распределения. Понятие оценки числового параметра. Требования к оценке. Оценка математического ожидания и дисперсии. Понятие о доверительном интервале. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.	4	ОПК-1
	Итого	4	
	Итого за семестр	50	
	Итого	150	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Линейные пространства.	Определители матриц второго и третьего порядков.	2	ОПК-1
	Линейные пространства	2	ОПК-1
	Комплексные числа и действия над ними.	4	ОПК-1
	Итого	8	
2 Векторная алгебра.	Линейные операции над векторами. Базисы и координаты. Проекция геометрического вектора на ось. Контрольная работа №1: Комплексные числа. (45 минут).	2	ОПК-1
	Скалярное произведение векторов.	2	ОПК-1
	Векторное и смешанное произведения.	4	ОПК-1
	Итого	8	
3 Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.	Матрицы и действия над ними. Определители порядка n. Понятия алгебраического дополнения и минора и связь между ними. Контрольная работа №2: Векторная алгебра (45 минут).	2	ОПК-1
	Системы линейных уравнений	4	ОПК-1
	Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	ОПК-1
	Итого	8	
4 Аналитическая геометрия.	Уравнение прямой на плоскости.	2	ОПК-1
	Уравнение плоскости.	2	ОПК-1
	Уравнение прямой в пространстве.	2	ОПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 65115

5 Введение в математический анализ.	Числовые и векторные последовательности. Контрольная работа №3: Аналитическая геометрия (45 минут)	2	ОПК-1
	Предел функции.	6	ОПК-1
	Непрерывность функции. Классификация разрывов функции. Контрольная работа №4: Предел функции (45 минут).	2	ОПК-1
	Итого	10	
6 Дифференциальное исчисление	Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы.	2	ОПК-1
	Техника дифференцирования функций скалярного аргумента.	4	ОПК-1
	Дифференцирование функций многих аргументов. Производная по направлению.	2	ОПК-1
	Итого	8	
7 Неопределённый, определённый и криволинейные интегралы	Неопределенный интеграл. Определение, свойства, таблицы интегралов и дифференциалов. Подведение под знак дифференциала. Контрольная работа №5: Производные (45 минут).	2	ОПК-1
	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.	2	ОПК-1
	Интегрирование простейших иррациональностей.	2	ОПК-1
	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	ОПК-1
	Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Контрольная работа №6: Неопределенный интеграл.	4	ОПК-1
	Криволинейные интегралы первого рода.	2	ОПК-1
	Криволинейные интегралы второго рода.	2	ОПК-1
	Итого	16	
	Итого за семестр	64	
2 семестр			
8 Несобственные интегралы, интегралы зависящие от параметров	Несобственные интегралы первого рода.	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 65115

9 Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	4	ОПК-1
	Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.	2	ОПК-1
	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.	2	ОПК-1
	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Контрольная работа №1: Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	ОПК-1
	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2	ОПК-1
	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	4	ОПК-1
	Системы линейных дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	6	ОПК-1
	Итого	22	
10 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной. Интеграл от функции комплексного переменного.	6	ОПК-1
	Числовые ряды.	4	ОПК-1
	Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.	2	ОПК-1
	Функциональные ряды. Контрольная работа №2: Числовые ряды.	2	ОПК-1
	Степенные ряды. Ряды Тейлора.	4	ОПК-1
	Ряды Лорана.	4	ОПК-1
	Итого	22	
11 Элементы теории функций комплексного переменного	Нули аналитических функций. Особые точки. Контрольная работа №3: Функциональные ряды.	6	ОПК-1
	Вычеты.	2	ОПК-1
	Итого	8	
12 Операционное исчисление	Преобразование Лапласа.	6	ОПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 65115

13 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Ряды Фурье.	4	ОПК-1
	Итого	4	
	Итого за семестр	64	
	3 семестр		
14 Интегральное исчисление функций многих переменных	Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Приведение уравнения кривых второго порядка к каноническому виду.	4	ОПК-1
	Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.	2	ОПК-1
	Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.	2	ОПК-1
	Контрольная работа №1: Двойные интегралы.	2	ОПК-1
	Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.	2	ОПК-1
	Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической системе координат.	2	ОПК-1
	Поверхностные интегралы первого рода.	2	ОПК-1
	Поверхностные интегралы второго рода.	2	ОПК-1
	Формулы Грина, Стокса и Остроградского.	2	ОПК-1
	Коллоквиум: Неопределённые, определённые, криволинейные, несобственные, кратные и поверхностные интегралы. Интегралы от функции комплексного переменного.	2	ОПК-1
	Итого	22	
15 Теория поля	Теория поля. Скалярные и векторные поля. Градиент.	2	ОПК-1
	Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция.	2	ОПК-1
	Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля.	2	ОПК-1
	Контрольная работа №2: Тройные интегралы. Поверхностные интегралы. Теория поля.	2	ОПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 65115

16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Действия над событиями. Классическое определение вероятности.	4	ОПК-1
	Геометрическая вероятность.	2	ОПК-1
	Основные теоремы теории вероятностей.	2	ОПК-1
	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	ОПК-1
	Контрольная работа №3: Случайные события и основные понятия теории вероятностей.	2	ОПК-1
	Итого	12	
17 Случайная величина. Случайный вектор	Дискретные и непрерывные случайные величины.	4	ОПК-1
	Числовые характеристики случайных величин.	2	ОПК-1
	Закон равномерного распределения. Нормальный и показательный законы распределения.	4	ОПК-1
	Контрольная работа №4: Случайные величины.	2	ОПК-1
	Двумерный дискретный случайный вектор и его матрица распределения.	2	ОПК-1
	Функция и плотность распределения вероятностей двумерного случайного вектора.	2	ОПК-1
	Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.	2	ОПК-1
	Итого	18	
18 Элементы математической статистики	Понятие выборки. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма.	2	ОПК-1
	Построение доверительных интервалов для параметров распределения.	2	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		64	
Итого		192	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 65115

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Линейные пространства.	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	8		
2 Векторная алгебра.	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	8		
3 Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	8		
4 Аналитическая геометрия.	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	10		
5 Введение в математический анализ.	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	3	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	11		

Согласована на портале № 65115

6 Дифференциальное исчисление	Подготовка к тестированию	5	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	3	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
7 Неопределённый, определённый и криволинейные интегралы	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	3	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	11		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
8 Несобственные интегралы, интегралы зависящие от параметров	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	3		
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к тестированию	14	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	6	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	22		
10 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	Подготовка к тестированию	13	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	7	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	22		
11 Элементы теории функций комплексного переменного	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	8		

Согласована на портале № 65115

12 Операционное исчисление	Подготовка к тестированию	5	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	7		
13 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Подготовка к тестированию	3	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	4		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
14 Интегральное исчисление функций многих переменных	Подготовка к тестированию	13	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	4	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к коллоквиуму	2	ОПК-1	Коллоквиум
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	21		
15 Теория поля	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	10		
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	3	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	11		

Согласована на портале № 65115

17 Случайная величина. Случайный вектор	Подготовка к тестированию	14	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	4	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	20		
18 Элементы математической статистики	Подготовка к тестированию	3	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	4		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		306		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Коллоквиум, Контрольная работа, Тестирование, Устный опрос / собеседование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Контрольная работа	10	10	10	30
Устный опрос / собеседование	4	4	4	12
Тестирование	10	9	9	28
Экзамен				30
Итого максимум за период	24	23	23	100
Нарастающим итогом	24	47	70	100
2 семестр				
Контрольная работа	15	15	10	40

Согласована на портале № 65115

Устный опрос / собеседование	3	3	3	9
Тестирование	7	7	7	21
Экзамен				30
Итого максимум за период	25	25	20	100
Нарастающим итогом	25	50	70	100
3 семестр				
Коллоквиум	0	5	0	5
Контрольная работа	15	15	15	45
Устный опрос / собеседование	1	2	2	5
Тестирование	5	5	5	15
Экзамен				30
Итого максимум за период	21	27	22	100
Нарастающим итогом	21	48	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9332-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/189501.

Согласована на портале № 65115

2. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3-х тт. : учебник для вузов : в 2 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 : Курс дифференциального и интегрального исчисления — 2022. — 800 с. — ISBN 978-5-8114-9785-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/199928.

3. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. : учебник для вузов : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 — 2021. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-8779-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/180824.

4. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной : учебное пособие / И. М. Петрушко, А. Г. Елисеев, В. И. Качалов, С. Ф. Кудин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1064-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167806.

7.2. Дополнительная литература

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / А. Л. Магазинникова, Л. И. Магазинников - 2010. 176 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2244.

2. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников - 2007. 191 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2246.

3. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Л. И. Магазинников - 2012. 206 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258.

4. Высшая математика IV. Теория вероятностей: Учебное пособие / Л. И. Магазинников - 2012. 151 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2248.

5. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: Мультимедийное учебное пособие / В. А. Томиленко - 2015. 1543 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5544.

6. Интегральное исчисление: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063.

7. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 104 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2005. 204 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39.

2. Томиленко В.А. МАТЕМАТИКА-1 [Электронный ресурс]: электронный задачник по математике — Томск : ТУСУР, 2022. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=2041.

3. Томиленко В.А. МАТЕМАТИКА-2 [Электронный ресурс]: электронный задачник по математике — Томск : ТУСУР, 2022. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=2415.

4. Томиленко В.А. МАТЕМАТИКА-3 [Электронный ресурс]: электронный задачник по математике — Томск : ТУСУР, 2022. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=4721.

5. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2018. 194 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 65115

из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 133 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader DC – Russian;
- Far Manager 3 x64;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- Microsoft Windows;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Согласована на портале № 65115

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Линейные пространства.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 65115

2 Векторная алгебра.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.	ОПК-1	Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Аналитическая геометрия.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Введение в математический анализ.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Дифференциальное исчисление	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 65115

7 Неопределённый, определённый и криволинейные интегралы	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Несобственные интегралы, интегралы зависящие от параметров	ОПК-1	Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Элементы теории функций комплексного переменного	ОПК-1	Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 65115

12 Операционное исчисление	ОПК-1	Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
13 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	ОПК-1	Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
14 Интегральное исчисление функций многих переменных	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
15 Теория поля	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 65115

17 Случайная величина. Случайный вектор	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
18 Элементы математической статистики	ОПК-1	Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

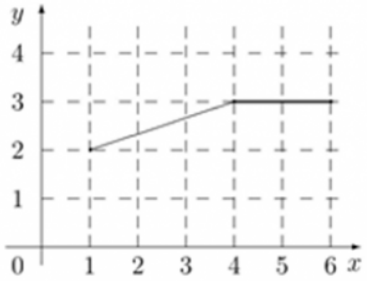
Согласована на портале № 65115

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

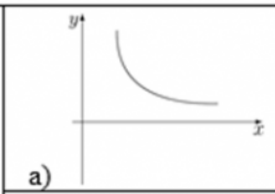
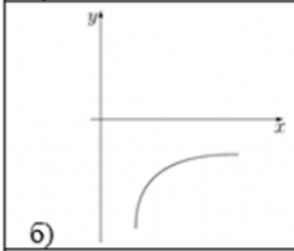
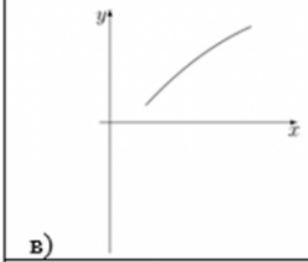
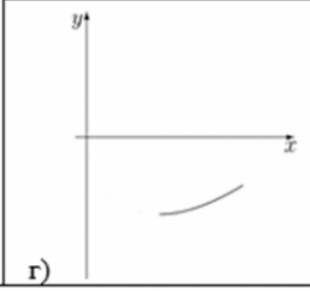
9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1.	Даны матрицы A размера (5×2) и B размера $(n \times 1)$. При каких значениях n существует матрица $C = A \cdot B$?	а) 5 б) 3 в) 2 г) 1
2.	Дана система $\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$ Можно ли неизвестное x_2 найти по формулам Крамера? Если нельзя, то выберите ответ **нет**. Если можно, то ответом выберите соответствующее значение x_2.	а) -1 б) Нет в) 2 г) 3
3.	Зная, что векторы $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$ и $\mathbf{b} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ортогональны, найдите значение параметра α.	а) 1 б) 0 в) -1 г) 2

Согласована на портале № 65115

4.	На отрезке [1;6] задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции.  	а) $y=\begin{cases}\frac{x+5}{3}, & 1\leqslant x<4\\ 3, & 4\leqslant x\leqslant 6\end{cases}$ б) $y=\begin{cases}-\frac{x+5}{3}, & 1\leqslant x<4\\ 3, & 4\leqslant x\leqslant 6\end{cases}$ в) $y=\begin{cases}x^2, & 1\leqslant x<4\\ 3, & 4\leqslant x\leqslant 6\end{cases}$ г) $y=\begin{cases}-x^2, & 1\leqslant x<4\\ 3, & 4\leqslant x\leqslant 6\end{cases}$
5.	Какой геометрический образ определяет уравнение $(x-2)^2+(y+1)^2+z^2=4$ в пространстве?	а) Цилиндрическая поверхность б) Плоскость в) Сфера г) Коническая поверхность
6.	Уравнение $\frac{x^2}{9}+y^2=1$ определяет на плоскости….	а) Гиперболу б) Эллипс в) Окружность г) Параболу
7.	Найти длину отрезка, отсекаемого от оси OZ прямой $\begin{cases}x=2t+4,\\ y=t+2,\\ z=t-1\end{cases}$	а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
8.	Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.	а) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x^2-x+1}{x^3}$ б) $\lim\limits_{x\to 4}\frac{e^x-e^4}{x^2-16}$ в) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^2+3}{3x-2}$ г) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2+2x-2}{x^2+4}$
9.	Укажите функцию, бесконечно малую при $x\to 0$	а) $f(x)=\frac{1}{e^x-1}$ б) $f(x)=\frac{1}{2x^2+x}$ в) $f(x)=3x^2+2x$ г) $f(x)=2+e^x$

Согласована на портале № 65115

10.	Дана функция $u = \cos y + (y - x)\sin y.$ Тогда $\frac{\partial u}{\partial x} = \ldots$	а) $-\sin y$ б) $-\sin y - \cos y$ в) $-x\sin y$ г) $-x\cos y$
11.	Дана функция $y = 3x^4 - 5$. Найти y'' в точке $x = -1$	а) -2 б) 1 в) -8 г) 36
12.	Выберите график, удовлетворяющий двум условиям $f(x) > 0,\ \ f'(x) > 0$:	а)  б)  в)  г) 
13.	При вычислении несобственных интегралов получены результаты: а) $\int_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int_{0}^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$ в) $\int_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$ Какие из данных интегралов сходятся?	а) а) и б) б) б) и в) в) в) и г) г) г) и а)

14.	Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint\limits_D e^x \sin y\, dxdy,\ D$ — плоская область	а) Неопределённый интеграл б) Определенный интеграл в) Двойной интеграл г) Поверхностный интеграл первого рода
15.	Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка.	а) $2xy' + x^2 + y^2 = 0$ б) $(1+y^2)dx + xydy = 0$ в) $y' + y\cos x = \sin x$ г) $y''' - y'' + y = x$
16.	Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид:	а) $y = -e^{-x} + C_1x + C_2$ б) $y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$ в) $y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$ г) $y = e^{-x} + C_1x$
17.	Найдите z, если $z = \frac{z_2}{z_1}$, $\lvert z_1\rvert = 2$, $\arg z_1 = -\frac{\pi}{3}$, $\lvert z_2\rvert = 6$, $\arg z_2 = \frac{2\pi}{3}$.	а) -3 б) $2i$ в) 0 г) $\frac{\sqrt{3}}{3}i$
18.	Дана функция $f(z) = z^3$. Найдите $f'(i)$.	а) $-i$ б) 3 в) -3 г) i
19.	Среди приведенных рядов укажите числовой ряд	а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$ б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n+1}$ в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$ г) $\sum\limits_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{ie^{2in\pi x}}{\pi(2n-1)}$
20.	Среди приведенных рядов укажите степенной ряд	а) $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{(x+2)^2}{2^n}$ б) $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{(x+2)^n}{2^n}$ в) $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{(n+2)^x}{2^n}$ г) $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{1}{2^n}$

Согласована на портале № 65115

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Линейное пространство.
2. Пространство комплексных чисел.
3. Производная по направлению.
4. Первообразная и неопределённый интеграл.
5. Криволинейные интегралы второго рода.
6. Несобственные интегралы первого рода. Условная и абсолютная сходимость несобственных интегралов первого рода.
7. Интеграл от функции комплексного переменного.
8. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
9. Функциональные ряды. Область сходимости.
10. Вычет относительно конечной изолированной особой точки.
11. Интегральные преобразования: Лапласа, Фурье.
12. Двойной интеграл. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.
13. Пространство элементарных событий. Вероятность события.
14. Дискретные одномерные случайные величины. Понятие ряда распределения.
15. Функция распределения вероятностей случайного вектора. Плотность распределения вероятности случайного вектора.
16. Оценка параметров распределения. Требования к качеству оценки параметров распределения. Понятие о доверительных интервалах.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

Первый семестр:

1. Контрольная работа №1: Комплексные числа.
2. Контрольная работа №2: Векторная алгебра.
3. Контрольная работа №3: Аналитическая геометрия.
4. Контрольная работа №4: Предел функции.
5. Контрольная работа №5: Производные.
6. Контрольная работа №6: Неопределённый интеграл.

Второй семестр:

7. Контрольная работа №1: Дифференциальные уравнения первого порядка.
8. Контрольная работа №2: Числовые ряды.
9. Контрольная работа №3: Функциональные ряды.

Третий семестр:

10. Контрольная работа №1: Двойные интегралы.
11. Контрольная работа №2: Тройные интегралы, поверхностные интегралы и теория поля.
12. Контрольная работа №3: Случайные события и основные понятия теории вероятностей.
13. Контрольная работа №4: Случайные величины.

9.1.4. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Линейная зависимость. Размерность линейного пространства. Базис и координаты.
2. Определители квадратных матриц. Ранг матрицы.
3. О совместности произвольной системы линейных уравнений.
4. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
5. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.
6. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Использование непрерывности при вычислении пределов.
7. Дифференцируемость и дифференциал функции. Производная функции.
8. Первообразная. Неопределенный интеграл. Простейшие свойства.
9. Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла.

Согласована на портале № 65115

10. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.
11. Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Аналитические функции.
12. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости.
13. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
14. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля.
15. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.
16. Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа.
17. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
18. Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.
19. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической системам координат.
20. Поверхностные интегралы первого рода.
21. Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Понятие вероятности события.
22. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности.
23. Одномерные дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
24. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства.
25. Многомерные случайные векторы. Понятие двумерного дискретного случайного вектора и его матрицы распределения вероятностей.
26. Функция распределения вероятностей двумерного случайного вектора и её свойства. Плотность распределения вероятностей двумерного случайного вектора и её свойства.
27. Выборочные параметры распределения. Понятие оценки числового параметра. Требования к оценке.
28. Понятие о доверительном интервале.

9.1.5. Примерный перечень вопросов для коллоквиума

1. Первообразная, неопределённый интеграл
2. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница
3. Криволинейный интеграл первого рода
4. Криволинейный интеграл второго рода
5. Несобственные интегралы первого и второго рода
6. Двойные интегралы
7. Тройные интегралы
8. Поверхностные интегралы первого рода
9. Поверхностные интегралы второго рода
10. Интегралы от функции комплексного переменного
11. Связи между перечисленными выше интегралами

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах;

Согласована на портале № 65115

пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

Согласована на портале № 65115

– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 65115

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 7 от « 7 » 2 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КУДР	А.Г. Лощилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780-9ba6-8adedc18f4ec
Заведующий обеспечивающей каф. Математики	А.Л. Магазинникова	Согласовано, bdedf668-c745-4280-b6e8-d43a86b681a7
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КУДР	С.А. Артищев	Согласовано, 681e3bf8-552d-43b0-9038-80b95cad2721
Доцент, каф. математики	М.М. Никольская	Согласовано, e38e89b8-8e9d-488e-88d6-a333da8eb4e8

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. математики	В.А. Томиленко	Разработано, 1fa9c875-c860-4db6-b46c-de8d6571291a

Согласована на портале № 65115