МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	44	48	20	112	часов
2	Практические занятия	64	72	34	170	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	120	54	282	часов
4	Самостоятельная работа	108	96	54	258	часов
5	Всего (без экзамена)	216	216	108	540	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
7	Общая трудоемкость	252	252	144	648	часов
		7.0	7.0	4.0	18.0	З.Е.

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 30622

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного 03.09.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. математики _____ Н. Э. Лугина

Заведующий обеспечивающей каф. математики _____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ЭП _____ С. М. Шандаров

Эксперты:

Профессор кафедры математики (математики) _____ А. А. Ельцов

Профессор кафедры электронных приборов (ЭП) _____ Л. Н. Орликов

Согласована на портале № 30622

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение основных математических положений, законов и методов для формирования представления о научной картине мира.

1.2. Задачи дисциплины

– Овладение теоретическими и практическими знаниями математики для представления научной картины мира и дальнейшего использования их в дисциплинах естественнонаучного содержания.

– Выработка умения осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представление ее в требуемом формате.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.12) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математические основы естественно-научного образования, Математические основы технического образования.

Последующими дисциплинами являются: Акустооптические методы обработки информации, Введение в фотонику и оптоинформатику, Взаимодействие оптического излучения с веществом, Волоконная оптика, Волоконные лазеры, Голографические методы в фотонике и оптоинформатике, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Интегральная оптика, Исследование и моделирование в электронике и наноэлектронике (ГПО-2), Квантовая механика, Когерентная оптика и голография, Компьютерное моделирование и проектирования приборов квантовой электроники, Компьютерное моделирование и проектирования приборов оптической электроники, Методы математической физики, Метрология и технические измерения, Научно-исследовательская работа, Научно-исследовательская работа в семестре, Нелинейная оптика, Оптическая физика, Оптические методы обработки информации, Основы оптоинформатики, Основы фотоники, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Практикум по квантовой и нелинейной оптике, Преддипломная практика, Проектирование устройств квантовой о оптической электроники, Радиофотоника, Распространение лазерных пучков, Схемотехника, Теория информации и информационных систем, Теория систем и системный анализ, Уравнения оптофизики, Учебно-исследовательская работа в семестре, Физика, Физика конденсированного состояния, Физика фотонных кристаллов, Физические основы квантовой и оптической электроники, Физические основы технического и естественно-научного образования, Химия, Цифровая обработка сигналов, Электротехника и электроника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ОПК-2 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия, определения и свойства объектов математики, формулировки утверждений, возможные их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; информационные, компьютерные и сетевые технологии поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и способы ее представления;

– **уметь** решать задачи, применять математические методы для решения практических задач в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;

Согласована на портале № 30622

осуществлять поиск информации с использованием различных информационно-поисковых систем; обработать и представить результаты изысканий на предложенную тему;

– **владеть** математическим аппаратом и навыками применения его в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; навыками работы с реферативными журналами, с библиотечными каталогами и картотеками; навыками библиографического поиска с использованием электронных каталогов библиотек, библиографических баз данных и ресурсов открытого Интернета.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	282	108	120	54
Лекции	112	44	48	20
Практические занятия	170	64	72	34
Самостоятельная работа (всего)	258	108	96	54
Подготовка к контрольным работам	30	12	10	8
Проработка лекционного материала	58	32	14	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	170	64	72	34
Всего (без экзамена)	540	216	216	108
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость, ч	648	252	252	144
Зачетные Единицы	18.0	7.0	7.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.	8	12	17	37	ОПК-1, ОПК-2
2 Алгебра геометрических векторов. Функции в линейных пространствах	6	6	13	25	ОПК-1, ОПК-2
3 Аналитическая геометрия	6	8	16	30	ОПК-1, ОПК-2
4 Введение в математический анализ	8	12	20	40	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30622

5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	6	14	26	ОПК-1, ОПК-2
6 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	4	8	11	23	ОПК-1, ОПК-2
7 Комплексные числа	2	2	3	7	ОПК-1, ОПК-2
8 Интегральное исчисление функции одной переменной	4	10	14	28	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	44	64	108	216	
2 семестр					
9 Интегральное исчисление функции одной переменной: определенный и несобственный интегралы	6	8	12	26	ОПК-1, ОПК-2
10 Интегральное исчисление функции многих переменных	10	12	17	39	ОПК-1, ОПК-2
11 Обыкновенные дифференциальные уравнения	8	18	22	48	ОПК-1, ОПК-2
12 Элементы теории функций комплексной переменной	6	10	14	30	ОПК-1, ОПК-2
13 Ряды	12	20	25	57	ОПК-1, ОПК-2
14 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	6	4	6	16	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	48	72	96	216	
3 семестр					
15 Случайные события. Вероятность	6	12	16	34	ОПК-1, ОПК-2
16 Случайные величины и их законы распределения	4	6	10	20	ОПК-1, ОПК-2
17 Некоторые законы распределения случайных величин	2	6	10	18	ОПК-1, ОПК-2
18 Системы случайных величин	2	4	8	14	ОПК-1, ОПК-2
19 Предельные теоремы теории вероятностей	2	4	6	12	ОПК-1, ОПК-2
20 Элементы математической статистики	4	2	4	10	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	20	34	54	108	
Итого	112	170	258	540	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 30622

1 семестр			
1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.	Матрицы и действия над ними. Определитель порядка *n*, свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение определенных систем. Матричная форма записи и матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Решение неопределенных систем. Понятие общего и частного решений. Однородные системы линейных уравнений.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
2 Алгебра геометрических векторов. Функции в линейных пространствах	Пространство геометрических векторов. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Функции в линейных пространствах. Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами: сложение, умножение на скаляр, композиция. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора, их нахождение, свойства. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям. Тензоры. Операции над тензорами.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
3 Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости: общее уравнение прямой. Угол между прямыми: условия параллельности и перпендикулярности. Плоскость в пространстве: общее уравнение плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве: общее, канонические и параметрические уравнения. Расстояние от точки до прямой; между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка. Полярная система координат. Уравнение поверхности в пространстве Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование с помощью сечений.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
4 Введение в математический анализ	Понятие функции, способы задания. Ограниченность, монотонность, четность, нечетность, периодичность функции. Сложная и обратная функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции непрерывного аргумента. Односторонние пределы. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Первый и	8	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30622

	второй замечательные пределы и их следствия. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Сравнение бесконечно больших функций.		
	Итого	8	
5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие производной. Производные элементарных функций. Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной, обратной функций. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Дифференцирование неявно, параметрически заданных функций. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Условия постоянства и монотонности функции. Экстремумы функции. Задача отыскания наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
6 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Предел и непрерывность функции многих переменных. Понятие частной производной. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование неявно заданных функций. Производная по направлению. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
7 Комплексные числа	Комплексные числа и их изображение на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами. Формула Муавра. Формула Эйлера.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	
8 Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Метод интегрирования по частям. Замена переменной. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций, интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей	4	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30622

	Итого	4	
Итого за семестр		44	
2 семестр			
9 Интегральное исчисление функции одной переменной: определенный и несобственный интегралы	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Класс интегрируемых функций. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к вычислениям площадей плоских фигур и длин кривых в декартовых и полярных координатах. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
10 Интегральное исчисление функции многих переменных	Понятие кратного интеграла. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл, его свойства, вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам. Тройной интеграл. Свойства, вычисление. Цилиндрическая система координат. Замена переменной в тройном интеграле. Криволинейные интегралы по координатам. Свойства, вычисление, применение. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Нахождение функции по ее полному дифференциалу. Поверхностные интегралы по координатам, их свойства и вычисление. Формулы Грина, Стокса и Остроградского. Понятие поля. Векторные линии. Поток векторного поля через поверхность и его вычисление. Дивергенция векторного поля и ее физический смысл. Работа векторного поля вдоль кривой. Циркуляция. Ротор векторного поля. Потенциальные поля. Отыскание потенциала поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского в терминах теории поля.	10	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	10	
11 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные уравнения, Бернулли, в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	

Согласована на портале № 30622

12 Элементы теории функций комплексной переменной	Функция комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Интегрирование функций комплексного переменного. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
13 Ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости. Свойства степенных рядов: равномерная сходимость, непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирование. Ряд Тейлора. Достаточные условия разложимости. Применение степенных рядов. Нули аналитической функции. Ряд Лорана. Особые точки, их классификация. Ряд Лорана в окрестности особой точки. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	12	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
14 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье. Периодическое продолжение. Разложение в ряд Фурье функции, заданной на произвольном промежутке. Разложение по косинусам и синусам. Комплексная форма ряда Фурье. Разложение в ряд по любой ортогональной системе функций. Интеграл Фурье. Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Различные формы записи интеграла Фурье. Преобразование Фурье. Основные свойства преобразования Фурье.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		48	
3 семестр			
15 Случайные события. Вероятность	Элементы комбинаторики. Понятие случайного события. Классификация событий. Действия над событиями. Зависимые и независимые события.	6	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30622

	Статистическое, классическое, геометрическое и аксиоматическое определения вероятности. Условные вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения 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. Формула Пуассона.		
	Итого	6	
16 Случайные величины и их законы распределения	Случайная величина и её закон распределения. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной непрерывной случайной величины и её свойства. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его смысл. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Характеристическая и кумулянтная функции. Примеры характеристических функций. Свойства характеристических функций.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
17 Некоторые законы распределения случайных величин	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение и его числовые характеристики. Нормальное распределение. График плотности нормального распределения. Вычисление вероятности попадания в заданный интервал для нормальной величины. Правило трёх сигм.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	
18 Системы случайных величин	Многомерные случайные величины. Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения. Свойства матрицы распределения. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства. Законы распределения отдельных величин, входящих в систему. Условные плотности распределения. Независимые и зависимые случайные величины. Теорема о функции распределения системы независимых случайных величин. Условные законы распределения. Теорема о плотности распределения системы независимых случайных величин. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции.	2	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30622

	Понятие регрессии.		
	Итого	2	
19 Предельные теоремы теории вероятностей	Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Понятие сходимости по вероятности. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	
20 Элементы математической статистики	Основные задачи математической статистики. Понятие выборки. Числовые характеристики выборки. Простейшие способы обработки выборки. Статистическая функция распределения. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры распределения. Понятие оценки числового параметра. Требования к оценке. Оценка математического ожидания и дисперсии. Понятие о доверительном интервале. Распределение Стьюдента. χ-квадрат распределение. Понятие о статистической проверке гипотез. Критерии согласия.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		20	
Итого		112	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Предшествующие дисциплины																				
1 Математические основы естественно-научного образования	+	+	+	+			+					+								
2 Математические основы технического образования	+	+	+	+	+		+					+								
Последующие дисциплины																				
1 Акустооптические методы обработки	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 30622

информации																				
2 Введение в фотонику и оптоинформатику	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Взаимодействие оптического излучения с веществом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Волоконная оптика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Волоконные лазеры	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Голографические методы в фотонике и оптоинформатике	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8 Интегральная оптика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9 Исследование и моделирование в электронике и наноэлектронике (ГПО-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 Квантовая механика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11 Когерентная оптика и голография	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12 Компьютерное	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 30622

моделировани е и проектирован ия приборов квантовой электроники																				
13 Компьютерное моделирова- ние и проектирова- ния приборов оптической электроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14 Методы математичес- кой физики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
15 Метрология и технические измерения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16 Научно- исследова- тельская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17 Научно- исследова- тельская работа в семестре	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18 Нелинейная оптика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19 Оптическая физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 Оптические методы обработки информации	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21 Основы оптоинформа- тики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22 Основы фотоники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23 Практика по получению первичных профессионал ьных умений и	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 30622

навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследова-тельской деятельности																				
24 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессио-нальной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25 Практикум по квантовой и нелинейной оптике	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26 Преддиплом-ная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27 Проектирован ие устройств квантовой и оптической электроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28 Радиофото-ника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29 Распростра-нение лазерных пучков	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30 Схемотехника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
31 Теория информации и информацион ных систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32 Теория систем и системный анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33 Уравнения оптофизики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 30622

34 Учебно-исследовательская работа в семестре	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36 Физика конденсированного состояния	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37 Физика фотонных кристаллов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38 Физические основы квантовой и оптической электроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39 Физические основы технического и естественно-научного образования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40 Химия	+	+	+	+	+			+												
41 Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42 Электротехника и электроника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 30622

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.	Действия над матрицами.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Вычисление определителей.	2	
	Линейные пространства. Ранг матрицы.	2	
	Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	
	Метод Крамера. Метод Гаусса.	2	
	Решение неопределённых систем линейных уравнений. Решение однородных систем.	2	
	Итого	12	
2 Алгебра геометрических векторов. Функции в линейных пространствах	Алгебра геометрических векторов	2	ОПК-1, ОПК-2
	Линейные операторы	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	6	
3 Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости. Плоскость	2	ОПК-1, ОПК-2
	Прямая в пространстве	2	
	Контрольная работа	2	
	Полярная система координат. Поверхности второго порядка	2	
	Итого	8	
4 Введение в математический анализ	Последовательность и её предел	2	ОПК-1, ОПК-2
	Понятие предела функции	2	
	Замечательные пределы	2	
	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.	2	
	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	12	

Согласована на портале № 30622

5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Техника дифференцирования функций одного аргумента	2	ОПК-1, ОПК-2
	Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков	2	
	Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование. Функции, заданные неявно, и их дифференцирование. Формула Тейлора. Правило Лопиталя	2	
	Итого	6	
6 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Частные производные	2	ОПК-1, ОПК-2
	Производные высших порядков	2	
	Производная по направлению. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	8	
7 Комплексные числа	Комплексные числа и действия над ними	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	
8 Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл	2	ОПК-1, ОПК-2
	Интегрирование по частям	2	
	Интегрирование рациональных дробей	2	
	Интегрирование простейших иррациональностей	2	
	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции	2	
	Итого	10	
Итого за семестр		64	
2 семестр			
9 Интегральное исчисление функции одной переменной: определенный и несобственный интегралы	Вычисление определенного интеграла	2	ОПК-1, ОПК-2
	Приложения определенного интеграла	2	
	Несобственные интегралы первого рода	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	8	
10 Интегральное исчисление функции многих переменных	Вычисление двойных интегралов	2	ОПК-1, ОПК-2
	Замена переменных в кратных интегралах: полярная система координат	2	
	Вычисление тройных интегралов	2	
	Криволинейные интегралы второго рода	2	
	Поверхностные интегралы второго рода	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	12	
11 Обыкновенные дифференциальные	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения	2	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30622

уравнения	Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли	2	
	Уравнение в полных дифференциалах	2	
	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2	
	Линейные уравнения с постоянными коэффициентами	2	
	Уравнения с правой частью специального вида.	2	
	Контрольная работа	2	
	Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений	2	
	Системы дифференциальных уравнений	2	
	Итого	18	
12 Элементы теории функций комплексной переменной	Некоторые множества на комплексной плоскости	2	ОПК-1, ОПК-2
	Функции комплексного переменного	2	
	Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной	2	
	Интеграл от функции комплексного переменного	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	10	
13 Ряды	Числовые ряды	6	ОПК-1, ОПК-2
	Функциональные ряды	2	
	Контрольная работа	2	
	Степенные ряды	2	
	Ряды Тейлора	2	
	Ряды Лорана	2	
	Нули аналитических функций. Особые точки	2	
	Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов	2	
	Итого	20	
14 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Ряды Фурье	2	ОПК-1, ОПК-2
	Преобразование Фурье, интеграл Фурье, синус и косинус преобразования Фурье	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		72	
3 семестр			
15 Случайные события. Вероятность	Комбинаторика	2	ОПК-1, ОПК-2
	Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность	2	
	Основные теоремы теории вероятностей	2	

Согласована на портале № 30622

	Формула полной вероятности. Формула Байеса	2	
	Последовательность независимых опытов.	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	12	
16 Случайные величины и их законы распределения	Дискретные и непрерывные случайные величины	2	ОПК-1, ОПК-2
	Числовые характеристики случайных величин	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	6	
17 Некоторые законы распределения случайных величин	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона	2	ОПК-1, ОПК-2
	Закон раномерного распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения.	2	
	Характеристические функции	2	
	Итого	6	
18 Системы случайных величин	Случайные двумерные величины	2	ОПК-1, ОПК-2
	Контрольная работа	2	
	Итого	4	
19 Предельные теоремы теории вероятностей	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема	2	ОПК-1, ОПК-2
	Контрольная работа	2	
	Итого	4	
20 Элементы математической статистики	Статистическое распределение. Построение доверительных интервалов для параметров распределения	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		34	
Итого		170	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы и	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 30622

определители. Системы линейных уравнений.	Проработка лекционного материала	3		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	17		
2 Алгебра геометрических векторов. Функции в линейных пространствах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	13		
3 Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	16		
4 Введение в математический анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
5 Дифференциальное	Подготовка к	6	ОПК-1,	Контрольная работа,

Согласована на портале № 30622

исчисление функции одной переменной	практическим занятиям, семинарам		ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
6 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	11		
7 Комплексные числа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Итого	3		
8 Интегральное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
Итого за семестр		108		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
9 Интегральное исчисление функции одной переменной:	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 30622

определенный и несобственный интегралы	Проработка лекционного материала	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
10 Интегральное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	17		
11 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	22		
12 Элементы теории функций комплексной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
13 Ряды	Подготовка к	10	ОПК-1,	Контрольная работа,

Согласована на портале № 30622

	практическим занятиям, семинарам		ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	7		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	25		
14 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		96		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
15 Случайные события. Вероятность	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	16		
16 Случайные величины и их законы распределения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		

Согласована на портале № 30622

	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
17 Некоторые законы распределения случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
18 Системы случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
19 Предельные теоремы теории вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Итого	6		
20 Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		

Согласована на портале № 30622

	Итого	4		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		366		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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	15	25	50
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	16	21	33	41
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	37	70	100
2 семестр				
Контрольная работа	10	15	25	50
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	16	21	33	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	37	70	100
3 семестр				
Контрольная работа	10	15	25	50
Опрос на занятии	3	3	4	10
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	16	21	33	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	37	70	100

Согласована на портале № 30622

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - 2010. 176 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2244, дата обращения: 09.06.2018.

2. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861, дата обращения: 09.06.2018.

3. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2003. 235 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2259, дата обращения: 09.06.2018.

4. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258, дата обращения: 09.06.2018.

5. Высшая математика IV. Теория вероятностей: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 151 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2248, дата обращения: 09.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Горлач, Б.А. Тензорная алгебра и тензорный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Горлач. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 160 с. (Рекомендовано

Согласована на портале № 30622

для самостоятельной работы) — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56160, дата обращения: 09.06.2018.

2. Марон, И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 400 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/254, дата обращения: 09.06.2018.

3. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 448 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/67463, дата обращения: 09.06.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37, дата обращения: 09.06.2018.

2. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861, дата обращения: 09.06.2018.

3. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39, дата обращения: 09.06.2018.

4. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377, дата обращения: 09.06.2018.

5. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 492 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73084, дата обращения: 09.06.2018.

6. Лугина, Н.Э. Практикум по теории вероятностей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Э. Лугина — Томск: ТУСУР, 2018. — 153 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7704, дата обращения: 09.06.2018.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся 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.

Согласована на портале № 30622

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. https://zbmath.org
3. Система дистанционного образования Moodle (методические материалы: текстовые, аудио и видео файлы, индивидуальные задания, тесты, варианты контрольных работ).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 126 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Celeron;
- Компьютер WS3 (5 шт.);
- Компьютер WS2 (2 шт.);
- Доска маркерная;
- Проектор LG RD-JT50;
- Экран проекторный;
- Экран на штативе Draper Diplomat;
- Осциллограф GDS-82OS;
- Паяльная станция ERSA Dig2000a Micro (2 шт.);
- Паяльная станция ERSA Dig2000A-Power;
- Колонки Genius;
- Веб-камера Logitech;
- Роутер ASUS;
- Проигрыватель DVD Yamaha S661;
- Учебно-методическая литература;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- OpenOffice

13.1.3. 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, 201 ауд.;

Согласована на портале № 30622

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

13.2. 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 зрениями** 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1.

Даны матрицы A размера (5×2) и B размера $(n \times 1)$. При каких значениях n существует матрица $C = A \cdot B$?	5
	3
	2
	1

2.

Дана система линейных уравнений $\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$ Можно ли неизвестное x_2 найти по формулам Крамера?	-1
	Нет
	2

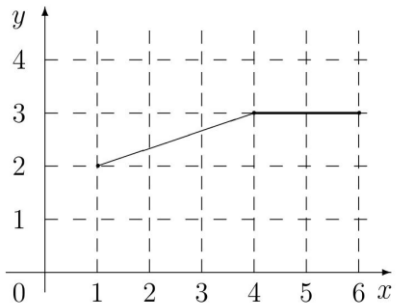
Согласована на портале № 30622

Если нельзя, то выберите ответ **нет**. Если да, то ответом выберите соответствующее значение x_2	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	1
	0
	-1
	2

4.

На отрезке [1;6] задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции. 	$y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$

5.

Какой геометрический образ в пространстве определяет уравнение $(x-2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 4$	Цилиндрическая поверхность
	Плоскость
	Сфера
	Коническая поверхность

6.

Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.	$\lim\limits_{x\to 0} \frac{x^2 - x + 1}{x^3}$
	$\lim\limits_{x\to 4} \frac{e^x - e^4}{x^2 - 16}$
	$\lim\limits_{x\to \infty} \frac{5x^2 + 3}{3x - 2}$
	$\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^2 + 2x - 2}{x^2 + 4}$

7.

Укажите функцию бесконечно малую при $x \to 0$	$f(x) = \frac{1}{e^x - 1}$
	$f(x) = \frac{1}{2x^2 + x}$

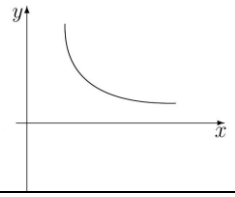
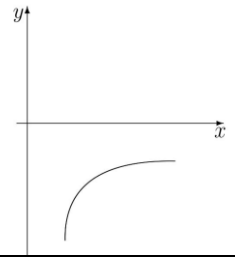
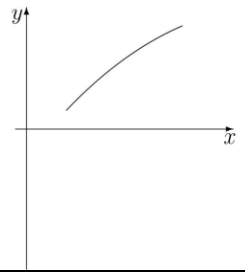
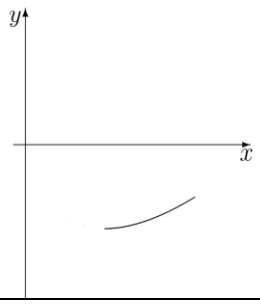
Согласована на портале № 30622

	$f(x) = 3x^2 + 2x$
	$f(x) = 2 + e^x$

8.

Дана функция $u = \cos y + (y - x)\sin y.$ Тогда $\frac{\partial u}{\partial x} = \ldots$	$-\sin y$
	$-\sin y - \cos y$
	$-x\sin y$
	$-x\cos y$

9.

Выберите график, удовлетворяющий двум условиям $f(x) > 0,\ \ f'(x) > 0$:	
	
	
	

10.

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint\limits_D e^x \sin y\, dxdy,\ D$ — плоская область	Неопределённый интеграл
	Определённый интеграл
	Двойной интеграл

Согласована на портале № 30622

	Несобственный интеграл первого рода

11.

При вычислении несобственных интегралов получены результаты: а) $\int\limits_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int\limits_{0}^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$ в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$ Какие из этих интегралов сходятся?	а) и б)
	б) и в)
	в) и г)
	г) и а)

12.

Среди данных дифференциальных уравнений укажите линейное неоднородное уравнение первого порядка	$2xy' + x^2 + y^2 = 0$
	$(1 + y^2)dx + xydy = 0$
	$y' + y\cos x = \sin x$
	$y''' - y'' + y = x$

13.

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид…	$y = -e^{-x} + C_1x + C_2$
	$y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$
	$y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x +$
	$y = e^{-x} + C_1x$

14.

Найдите z, если $z = \frac{z_2}{z_1}$, $\lvert z_1\rvert = 2$, $\arg z_1 = -\frac{\pi}{3}$, $\lvert z_2\rvert = 6$, $\arg z_2 = \frac{2\pi}{3}$.	-3
	$2i$
	0
	$\frac{\sqrt{3}}{3}i$

15.

Дана функция $f(z) = z^3$. Найдите $f'(i)$.	$-i$
	3
	-3
	i

16.

Среди данных рядов укажите степенной ряд	$\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{(x+2)^2}{2^n}$
	$\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{(x+2)^n}{2^n}$

Согласована на портале № 30622

	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+2)^x}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$

17.

Определите кратность нуля $z_0 = 2$ функции $f(z) = \sin(z-2)$.	0
	1
	2
	3

18.

Укажите особые точки и их характер для функции $f(z) = \frac{3}{(z-4)^3(z+2)}$.	$z_1 = 4, z_2 = -2$ —простые полюсы
	$z_1 = 4$ —полюс кратности 3, $z_2 = -2$ —простой полюс
	$z_1 = 4, z_2 = -2$ —полюсы кратности 3
	нет особых точек

19.

Если появление одного события исключает появление другого, то такие события называются …	достоверными
	случайными
	несовместными
	вероятными

20.

Вероятность случайного события есть…	любое положительное число
	число больше нуля и меньше единицы
	отрицательное число
	целое число

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Семестр 1

1. Матрицы и действия над ними.
2. Вычисление определителей 2-го порядка. Понятие минора и алгебраического дополнения. Вычисление определителей 3-го и 4-го порядков.
3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
4. Нахождение ранга матрицы. Теорема о базисном миноре.
5. Базис и размерность линейных пространств. Координаты вектора.
6. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса.
7. Решение неопределенных систем линейных уравнений.
8. Решение систем линейных однородных равнений.
9. Векторы. Линейные операции над векторами.
10. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их применение.
11. Линейный оператор и его матрица. Нахождение собственных чисел и собственных векторов линейного оператора.
12. Прямая линия на плоскости.
13. Плоскость.
14. Прямая и плоскость в пространстве.
15. Предел числовой последовательности.
16. Предел функции.
17. Замечательные пределы.
18. Сравнение бесконечно малых. Главная часть бесконечно малой функции.

Согласована на портале № 30622

19. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
20. Производная. Техника дифференцирования. Производная сложной функции.
21. Производные и дифференциалы высших порядков.
22. Дифференцирование функций, заданных неявно, параметрически.
23. Формула Тейлора.
24. Правило Лопиталя.
25. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
26. Частные производные высших порядков.
27. Приложение частных производных. Дифференцирование неявно заданной функции.
28. Непосредственное интегрирование. Замена переменной. Подведение под знак дифференциала.
29. Метод интегрирование по частям.
30. Интегрирование рациональных дробей.
31. Интегрирование иррациональностей. Теорема Чебышева.
32. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций.

Семестр 2

1. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
2. Приложения определенного интеграла.
3. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
4. Двойные интегралы.
5. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярной системе координат. Применение двойного интеграла к решению геометрических и физических задач.
6. Тройной интеграл в декартовой системе координат.
7. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрическая систем координат. Приложения.
8. Криволинейные интегралы по координатам. Свойства, вычисление, применение. Формула Грина.
9. Поверхностные интегралы II-го рода. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса.
10. Понятие поля. Векторные линии. Ротор векторного поля. Векторная форма записи формулы Стокса, ее физический смысл.
11. Дивергенция векторного поля и ее физический смысл. Векторная форма записи формулы Остроградского, ее физический смысл.
12. Циркуляция векторного поля. Векторная форма записи формулы Стокса, ее физический смысл.
13. Потенциальные поля. Отыскание потенциала поля.
14. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения.
15. Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.
16. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнение в полных дифференциалах.
17. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение общего решения однородного уравнения.
19. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения по правой части специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.
20. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными.
21. Элементарные функции комплексного переменного.
22. Производная функции комплексного переменного.
23. Интеграл от функции комплексного переменного.
24. Интегральная формула Коши.
25. Числовые ряды. Теоремы сравнения. Признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный.
26. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
27. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса. Сумма функционального ряда.
28. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.
29. Ряд Тейлора.

Согласована на портале № 30622

30. Ряд Лорана.
31. Особые точки, их классификация. Ряд Лорана в окрестности особой точки.
32. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов.
33. Приложение вычетов к вычислению интегралов.
34. Ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье.

Семестр 3

1. Классификация событий. Действия над событиями.
2. Статистическое, классическое, геометрическое и аксиоматическое определения вероятности.
3. Основные теоремы теории вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса
5. Последовательность независимых опытов.
6. Случайные величины.
7. Функция распределения случайной величины.
8. Плотность распределения случайной величины.
9. Числовые характеристики случайных величин.
10. Биномиальное распределение.
11. Распределение Пуассона.
12. Геометрическое распределение.
13. Равномерное распределение.
14. Показательное распределение.
15. Нормальное распределение.
16. Характеристическая функция.
17. Двумерные случайные величины.
18. Функция распределения двумерной случайной величины.
19. Характеристики связи двух случайных величин.
20. Предельные теоремы теории вероятностей.
21. Выборочные аналоги закона распределения и числовых характеристик случайной величины.
22. Построение доверительных интервалов для параметров распределения.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Опрос на занятиях проводится по экзаменационным вопросам.

14.1.4. Темы контрольных работ

Семестр 1

1. Линейная алгебра.
2. Аналитическая геометрия.
3. Пределы функции.
4. Производные функции.

Семестр 2

1. Вычисление определенного и несобственного интегралов.
2. Вычисление двойных, тройных и криволинейных интегралов
3. Дифференциальные уравнения.
4. Функции комплексного переменного.
5. Ряды.

Семестр 3

1. Основные теоремы теории вероятностей.
2. Случайные величины и их числовые характеристики.
3. Двумерные случайные величины.
4. Итоговая контрольная работа по темам разделов 15–20.

14.1.6. Вопросы на проработку лекционного материала

Проработка лекционного материала проводится по экзаменационным вопросам.

Согласована на портале № 30622

14.1.7. Вопросы на самоподготовку

Семестр 1

1. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.
2. Понятие ортогональной матрицы. Ортогональные и ортонормированные базисы. Процедура ортогонализации.
3. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства и приложения, вычислительные формулы.
4. Функции в линейных пространствах. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
5. Тензоры. Операции над тензорами.
6. Вычисление угла между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
7. Каноническое уравнение окружности.
8. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Эксцентриситет и директрисы эллипса.
9. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Эксцентриситет, директрисы, асимптоты.
10. Парабола. Каноническое уравнение параболы.
11. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Сделать рисунки поверхностей.
12. Множества. Операции над множествами. Границы числовых множеств. Модуль действительного числа.
13. Элементарные функции, их свойства и графики. Сделать справочник по элементарным функциям. Основные свойства функции. Сложная и обратная функции.
14. Численные методы решения уравнений: задачи отделения корней; метод дихотомии. Численные методы решения задач об интерполяции зависимостей.
15. Геометрический и механический смысл производной.
16. Производная степенно-показательной функции $y = u(x)^{v(x)}$. Метод логарифмического дифференцирования.
17. Записать формулу Маклорена для функций e^x, $\sin x, \cos x$.
18. Признаки постоянства и монотонности функции. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
19. Выпуклость вверх и вниз графика функции. Точки перегиба.
20. Асимптоты. Исследование функции и построение графика.
21. Предел и непрерывность функции многих переменных.
22. Дифференциалы высших порядков функции многих переменных.
23. Формула Тейлора в многомерном случае.
24. Градиент.
25. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
26. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.

Семестр 2

1. Приближенные вычисления определенного интеграла. Численные методы вычисления интегралов с заданной точностью (методы прямоугольников, метод трапеций).
2. Вычисление объемов и площадей поверхности тел вращения с помощью определенного интеграла.
3. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
4. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.
5. Дифференциальный линейный оператор. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Примеры.
6. Определитель Вронского.
7. Применение двойного интеграла к решению геометрических и физических задач.
8. Замена переменных в тройном интеграле: сферическая система координат.

Согласована на портале № 30622

9. Криволинейные интегралы первого рода, их свойства, вычисление, применение.
10. Поверхностные интегралы первого рода, их свойства, вычисление, применение.
11. Последовательность комплексных чисел.
12. Линейные отображения. Уравнение образа кривой.
13. Операции на множестве комплексных чисел (показательная функция, логарифм комплексного числа, возведение в комплексную степень)
14. Сформулировать теорему об условии, эквивалентном условиям Коши-Римана.
15. Ряд Лорана в окрестности бесконечности. Характер точки бесконечности.
16. Вычисление интегралов вида $\int_0^{2\pi} R(\cos x, \sin x)dx$ при помощи теории вычетов.
17. Вычисление несобственных интегралов вида $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$ при помощи теории вычетов.
18. Вычисление интегралов вида $\int_{-\infty}^{\infty} e^{i\alpha x} f(x)dx$. Лемма Жордана.
19. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.

Семестр 3

1. Аксиоматическое определение вероятности.
2. Производящая функция.
3. Поток событий. Элементы теории массового обслуживания.
4. Функция одного случайного аргумента. Математическое ожидание функции одного случайного аргументов.
5. Геометрическое распределение дискретной случайной величины, его числовые характеристики.
6. Равномерное распределение случайной величины. Функция распределения, числовые характеристики равномерного распределения. Вероятность попадания значений равномерно распределенной случайной величины в интервал (c;d), принадлежащий отрезку [a;b]. Привести примеры прикладных задач, где имеет место равномерное распределение.
7. Показательное распределение случайной величины. Числовые характеристики. Привести примеры прикладных задач, где имеет место показательное распределение.
8. Линейное преобразование нормальной случайной величины. Композиция нормальных законов распределения.
9. Функция нескольких случайных аргументов. Математическое ожидание функции нескольких случайных аргументов. Понятие регрессии. Кривые регрессии.
10. Сходимости на множестве случайных величин. Сходимость по вероятности.
11. Понятие о статистической проверке гипотез. Взаимосвязь физики, математики и программирования в обработке опытов: «Сглаживание экспериментальных зависимостей по методу наименьших квадратов»

14.1.8. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности указанных в данной рабочей программе компетенций осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в том числе:

- При решении задач и путем опроса по теме занятия на практических занятиях;
- При подготовке и выполнении контрольных работ;
- При выполнении теста;
- При самоподготовке;
- При поиске, хранении, обработке и анализе информации из различных источников и баз данных, представлении информации в требуемом формате;
- При сдаче экзамена.

Балльные оценки, для элементов контроля, указанные в п.11.1., выставляются согласно следующим показателям и критериям:

Согласована на портале № 30622

- Высокий уровень сформированности (отлично) – от 100% до 90% указанных баллов. Требуется правильное выполнение всех заданий или ответы на все вопросы с полным обоснованием.
- Базовый уровень сформированности (хорошо) – от 90% до 70% указанных баллов. Требуется выполнение в этом же процентном соотношении количества заданий или количество ответов на вопросы.
- Пороговый уровень сформированности (удовлетворительно) – от 70% до 60% указанных баллов. Требуется выполнение не менее 60% заданий или ответов на вопросы.

Тестирование проводится как на лекционных, так и на практических занятиях по всем разделам курса.

14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. 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;
- 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:

Согласована на портале № 30622

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 № 30622