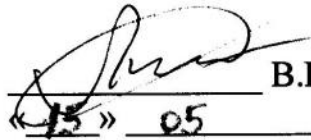


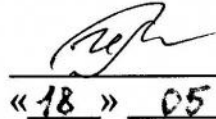


Автор рабочей программы  
Доцент кафедры «Высшая математика»,  
канд. физ.-мат. наук

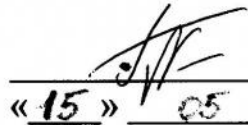
  
В.В. Лихтин  
«15» 05 2017г.

СОГЛАСОВАНО

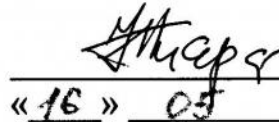
Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
«18» 05 2017г.

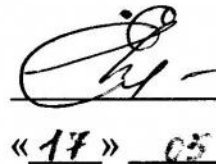
Заведующая кафедрой  
«Высшая математика»

  
А.Л. Григорьева  
«15» 05 2017г.

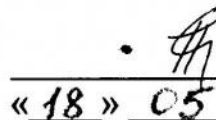
Зав. кафедрой  
«Кораблестроение»

  
Н.А. Тарануха  
«16» 05 2017г.

/ Декан ФЗДО

  
М.В. Семибратова  
«17» 05 2017г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
«18» 05 2017г.

## **Введение**

Рабочая программа дисциплины "Математика" составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 г № 960, и образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

## 1. Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<i>Математика</i>					
Цель дисциплины	освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности					
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Развитие навыков математического мышления студентов.</li> <li>- Овладение методов исследования и решения математических задач.</li> <li>- Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания.</li> <li>- Развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.</li> </ul>					
Основные разделы дисциплины	Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей и математическая статистика.					
Общая трудоемкость дисциплины	<u>153.е. / 540</u> академических часов.					
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч		СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия			
	1 семестр	4	8	123	9	144
	2 семестр	4	8	128	4	144
	3 семестр	6	8	157	9	180
4 семестр	4	4	60	4	72	
ИТОГО:		18	28	468	26	540

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Математика» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (шифр)	Перечень умений (шифр)	Перечень навыков (шифр)
<b>ОПК-3</b> способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.	<b>З1(ОПК-3-1)</b> основы теории матриц и векторной алгебры, методы решения систем линейных уравнений; <b>З2(ОПК-3-1)</b> правила и методы вычисления пределов, дифференцирования, основные методы исследования функций с помощью производной; одной переменной.	<b>У1(ОПК-3-1)</b> выполнять действия над векторами и матрицами; исследовать системы линейных алгебраических уравнений; <b>У2(ОПК-3-1)</b> находить пределы, дифференцировать, находить наибольшее и наименьшее значение, исследовать функции одной действительной переменной.	<b>Н1(ОПК-3-1)</b> навыками использования теории матриц и основами векторной алгебры для осуществления профессиональной деятельности; навыками анализа задач профессиональной деятельности с помощью инструментов теории систем линейных уравнений; <b>Н2(ОПК-3-1)</b> навыками исследования функции с помощью производной первого и второго порядка.
	<b>З1(ОПК-3-2)</b> аналитические и численные методы интегрирования функции одной переменной; <b>З2(ОПК-3-2)</b> дифференцирования функции нескольких переменных.	<b>У1(ОПК-3-2)</b> находить неопределенные интегралы, используя различные методы интегрирования находить определенные интегралы; <b>У2(ОПК-3-2)</b> находить производные, экстремумы функций нескольких переменных.	<b>Н1(ОПК-3-2)</b> навыками решения задач из раздела интегральное исчисление функции одной переменной; <b>Н2(ОПК-3-2)</b> навыками решения задач из раздела дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (шифр)	Перечень умений (шифр)	Перечень навыков (шифр)
	<p><b>З1(ОПК-3-3)</b> методы исследования числовых и функциональных рядов на сходимость, нахождение суммы рядов, разложение элементарных функций в степенные ряды;</p> <p><b>З2(ОПК-3-3)</b> основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений первого и высших порядков.</p>	<p><b>У1(ОПК-3-3)</b> находить радиус сходимости функционального ряда; находить сумму числового ряда;</p> <p><b>У2(ОПК-3-3)</b> решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высших порядков, системы дифференциальных уравнений.</p>	<p><b>Н1(ОПК-3-3)</b> навыками решения задач из раздела числовых и функциональных рядов;</p> <p><b>Н2(ОПК-3-3)</b> методами решения задач из разделов обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высших порядков; системы обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>
	<p><b>З1(ОПК-3-4)</b> основные понятия и теоремы теории вероятностей случайных событий, основные понятия теории вероятностей случайных величин, основные понятия математической статистики.</p>	<p><b>У1(ОПК-3-4)</b> вычислять вероятности событий, находить законы распределения случайных величин, их числовые характеристики, находить статистические характеристики изучаемых выборок, выдвигать и проверять статистические гипотезы.</p>	<p><b>Н1(ОПК-3-4)</b> основными методами решения задач теории вероятностей и случайных событий с использованием определений и теорем, вероятностными методами, вероятностно-статистическими методами обработки результатов эксперимента.</p>

### **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина "Математика" изучается в первом, втором, третьем и четвертом семестрах.

Дисциплина входит в состав блока 1 дисциплины (модули) рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», профиль «Кораблестроение».

Для освоения дисциплины "Математика" необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении школьного курса математики.

В результате освоения программы дисциплины обучающийся приобретает знания, умения и навыки, необходимые для составления математических моделей и применения математических методов для решения практических задач; исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применения полученных результатов. Приобретение данных знаний, умений и навыков является основным этапом освоения компетенции ОПК-3.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Математика» необходимы для успешного освоения методов оптимальных решений, методов принятия управленческих решений.

### **4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 академических часов.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины		540
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>		46
В том числе:		
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)		18
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		28
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза		468
Промежуточная аттестация обучающихся		26

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Структура и содержание дисциплины "Математика" представлены в таблице 3.



Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>1 семестр</b>					
<i><b>Раздел 1. Линейная и векторная алгебра</b></i>					
Понятие матрицы, определителя. Основные свойства. Методы вычисления определителей. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.	Лекции	2	Интерактивная (презентация)	ОПК-3-1	31(ОПК-3-1) У1(ОПК-3-1)
Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом, методом Гаусса, по формулам Крамера.	Практические занятия	4	Традиционные		
<b>Итого по разделу 1</b>	Лекции	2			
	Практические занятия	4			
<i><b>Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b></i>					
Понятие функции. Графики основных элементарных функций. Область определения функции. Предел функции, основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Понятие неопределенности. Раскрытие простейших неопределенностей. Классификация точек разрыва. Основные принципы вычисления пределов функции в точке. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Исследование непрерывности функции.	Лекции	2	Традиционная	ОПК-3-1	32(ОПК-3-1) У2(ОПК-3-1)
Понятие производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Правило Лопиталья. Полное исследование функции и построение ее графика.	Практические занятия	4	Традиционная		

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Итого по разделу 2	Лекции	4			
	Практические занятия	8			
Итого за первый семестр:	Лекции	4		ОПК-3-1	У1(ОПК-3-1) У2(ОПК-3-1) З1(ОПК-3-1) З2(ОПК-3-1) Н1(ОПК-3-1) Н2(ОПК-3-1)
	Практические занятия	8			
	Самостоятельная работа	123	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач		
Промежуточная аттестация по дисциплине		9	Экзамен	ОПК-3-1	Н1(ОПК-3-1) Н2(ОПК-3-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>2 семестр</b>					
<i><b>Раздел 3. Функции нескольких переменных</b></i>					
Понятие функции двух независимых переменных. Способы задания функции. Область определения. Частные производные функции двух переменных. Производные высших порядков. Полный и частные дифференциалы.	Лекции	2	Традиционная	ОПК-3-2	31(ОПК-3-2) У1(ОПК-3-2)
Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в заданной области. Производная по направлению. Градиент.	Практические занятия	4	Традиционная		
<b>Итого по разделу 3</b>	Лекции	2			
	Практические занятия	4			
<i><b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной</b></i>					
Определение неопределенного интеграла. Свойства. Непосредственное интегрирование, замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций.	Лекции	2	Традиционная	ОПК-3-2	32(ОПК-3-2) У2(ОПК-3-2)
Определенный интеграл, геометрический смысл, основные свойства, вычисление. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости и расходимости. Вычисление определенных и несобственных интегралов. Приложения определенного интеграла.	Практические занятия	4	Традиционная		
<b>Итого по разделу 4</b>	Лекции	2			
	Практические занятия	4			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Итого за второй семестр:</b>	Лекции	4			
	Практические занятия	8			
	Самостоятельная работа	128	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	ОПК-3-2	31(ОПК-3-2) У1(ОПК-3-2) 32(ОПК-3-2) У2(ОПК-3-2)
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		4	Диф. зачет	ОПК-3-2	Н1(ОПК-3-2) Н2(ОПК-3-2)
<b>3 семестр</b>					
<b>Раздел 5. Ряды</b>					
Ряды. Основные понятия, классификация рядов. Числовые ряды. Необходимый и достаточный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.	Лекции	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-3-3	31(ОПК-3-3) У1(ОПК-3-3)
Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена. Применение теории ряда к вычислению пределов, интегрированию и решению дифференциальных уравнений.	Практические занятия	4	Традиционная		

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Итого по разделу 5</b>	Лекции	4			
	Практические занятия	4			
<b><i>Раздел 6. Дифференциальные уравнения</i></b>					
Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Решение задачи Коши. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Лекции	2	Традиционная	ОПК-3-3	32(ОПК-3-3) У2(ОПК-3-3)
Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.	Практические занятия	4	Традиционная		
<b>Итого по разделу 6</b>	Лекции	2			
	Практические занятия	4			
<b>Итого за третий семестр:</b>	Лекции	6			
	Практические занятия	8			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
	Самостоятельная работа	157	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	ОПК-3-3	31(ОПК-3-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-3-3) 32(ОПК-3-3) У2(ОПК-3-3) Н2(ОПК-3-3)
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		9	Экзамен	ОПК-3-3	Н1(ОПК-3-3) Н2(ОПК-3-3)
<b>4 семестр</b>					
<b><i>Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика</i></b>					
Определения вероятности события, теоремы сложения и умножения, формулы полной вероятности, Байеса, Бернулли, Лапласа.	Лекции	2	Традиционная	ОПК-3-4	31(ОПК-3-4) У1(ОПК-3-4)
Функции распределения и плотности распределения случайной величины. Многомерные случайные величины. Уравнение линейной регрессии.	Практические занятия	2	Традиционная		
<b>Итого по разделу 8</b>	Лекции	2			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
	Практические занятия	2			
<b>Раздел 8. Математическая статистика</b>					
Основные определения и понятия. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Корреляционный анализ.	Лекции	2	Традиционная	ОПК-3-4	З1(ОПК-3-4) У1(ОПК-3-4)
Основные определения и понятия. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Корреляционный анализ.	Практические занятия	2	Традиционная		
<b>Итого по разделу 9</b>	Лекции	2			
	Практические занятия	2			
<b>Итого за четвертый семестр:</b>	Лекции	4			
	Практические занятия	4			
	Самостоятельная работа	60	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	ОПК-3-4	З1(ОПК-3-4) У1(ОПК-3-4) Н1(ОПК-3-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Промежуточная аттестация по дисциплине		4	Диф. зачет	ОПК-3-4	Н1(ОПК-3-4)
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	18			
	Практические занятия	28			
	Самостоятельная работа	468	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	ОПК-3	
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины <u>540</u> часов, в том числе с использованием активных методов обучения 6 часов.					



## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину "Математика", состоит из следующих компонентов:

- изучение теоретических разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка контрольных и расчетно-графических работ.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы обучающимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Каталажнова, И.Н. Начала математического анализа : учеб.-метод. пособие / И.Н. Каталажнова. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 116 с. // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_421/posobiya\\_2013/\\_Katalazhnova\\_Nachala\\_matematicheskogo\\_analiza.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2013/_Katalazhnova_Nachala_matematicheskogo_analiza.pdf)

2. Сташкевич, М.В. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : Практикум / М.В. Сташкевич. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – 107 с.

3. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: Учебное пособие для вузов: в 3-х ч. / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть; под общ ред. А.П. Рябушко. - Минск: Академическая книга, 2005.

4. РД 013-2016 "Текстовые студенческие работы. Правила оформления" // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_425/omk/rd/RD\\_013-2016\\_izm.1.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_425/omk/rd/RD_013-2016_izm.1.pdf)

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами представлен в таблицах 4.1 - 4.4.

Таблица 4.1 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в **первом** семестре.

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение разделов дисциплины	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	21
Выполнение РГР	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51
Выполнение контрольной работы	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51
<b>За 1 семестр</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>123</b>

Таблица 4.2 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами во **втором семестре**.

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение разделов дисциплины	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
Выполнение РГР	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51
Выполнение контрольной работы	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51
<b>За 2 семестр</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>128</b>

Таблица 4.3 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в **третьем семестре**.

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение разделов дисциплины	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	55
Выполнение РГР	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51
Выполнение контрольной работы	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51
<b>За 3 семестр</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>157</b>

Таблица 4.4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в **четвертом семестре**.

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение разделов дисциплины	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
Выполнение РГР	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
Выполнение контрольной работы																		
<b>За 4 семестр</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>60</b>

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это самоподготовка по изучению теоретической части дисциплины, другая – выполнение контрольной работы и расчетно-графического задания. Задания для самостоятельной работы выдаются на установочной лекции по расписанию.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, желательно заниматься ежедневно. Начинать самостоятельные занятия следует с первых дней семестра. Начиная работу, нужно с наиболее легкой части, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (оформление работы, построение графиков и т.п.), это позволяет включиться в работу, получить моральное удовлетворение и уверенность в своих силах. Наиболее трудную часть работы следует начинать с чтения и разбора раздела с помощью рекомендуемой литературы, закрепляя материал разобранными демонстрационными упражнениями, пытаясь воспроизвести самостоятельное решение. И только после положительного результата приступить к выполнению индивидуального задания.

Необходимо придерживаться гигиене умственного труда: чередовать каждые 50 минут активной работы 10 минутным отдыхом (перерывом); после 3 часов работы с перерывом 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, которое полностью восстанавливает работоспособность.

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Проведение контроля текущей успеваемости позволяет определить степень усвоения обучающимися учебного материала и стимулирует ритмичность учебной деятельности.

По дисциплине "Математика" текущий контроль успеваемости проводится в форме оценки расчетно-графических и контрольных работ (таблица 5).

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Контролируемые разделы дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
<i>Алгебра и геометрия</i>	З1(ОПК-3-1) У1(ОПК-3-1) Н1(ОПК-3-1)	КР-1	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<i>Введение в математический анализ</i>	32(ОПК-3-1) У2(ОПК-3-1) Н2(ОПК-3-1)	РГР-2	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
	31(ОПК-3-1) У1(ОПК-3-1) Н1(ОПК-3-1) 32(ОПК-3-1) У2(ОПК-3-1) Н2(ОПК-3-1)	Экзамен	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи. Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Функции нескольких переменных</i>	31(ОПК-3-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-3-2)	КР-3	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Интегральное исчисление функции одной переменной</i>	32(ОПК-3-2) У2(ОПК-3-2) Н2(ОПК-3-2)	РГР-3	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
	31(ОПК-3-2) У1(ОПК-3-2) Н1(ОПК-3-2) 32(ОПК-3-2) У2(ОПК-3-2) Н2(ОПК-3-2)	Дифференцированный зачет	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи. Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
			задач
<i>Ряды</i>	31(ОПК-3-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-3-3)	КР-5	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Дифференциальные уравнения</i>	32(ОПК-3-3) У2(ОПК-3-3) Н2(ОПК-3-3)	РГР-4	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
	31(ОПК-3-3) У1(ОПК-3-3) Н1(ОПК-3-3) 32(ОПК-3-3) У2(ОПК-3-3) Н2(ОПК-3-3)	Экзамен	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи. Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Теория вероятностей</i>	31(ОПК-3-4) У1(ОПК-3-4) Н1(ОПК-3-4)	КР-8	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи. Демонстрирует практическое использование математических методов и ана-

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
			литических алгоритмов для анализа задач
<i>Математическая статистика</i>	31(ОПК-3-4) У1(ОПК-3-4) Н1(ОПК-3-4)	РГР-8	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
	31(ОПК-3-4) У1(ОПК-3-4) Н1(ОПК-3-4)	Дифференцированный зачет	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи. Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена во втором и третьем семестрах, и зачета с оценкой в первом и четвертом семестрах.

**Зачет с оценкой** (дифференцированный зачет) проводится в *письменной* форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и два практических задания. Оценка выставляется с учетом результатов текущего контроля и промежуточного контроля, выполнение контрольной (КР) и расчетно-графической работ (РГР).

**Экзамен** проводится в *письменной* форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и два практических задания. Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов текущего контроля и промежуточного контроля, выполнение контрольной (КР) и расчетно-графической работ (РГР).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>1 семестр</b> <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>			
Контрольная работа № 1	Сессия 1	10 баллов	<p>9-10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7-8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5-6 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Расчетно-графическая работа № 2	Сессия 1	10 баллов	<p>9-10 баллов – Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7-8 баллов – Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5-6 баллов – Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов – Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить получен-</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			ный результат.
Текущий контроль		<b>20 баллов</b>	-
Экзамен		<b>40 баллов</b>	-
	Теоретический вопрос – <b>оценивание уровня усвоенных знаний</b> (2 вопроса по 10 баллов)	<p><i>Один вопрос:</i></p> <p>10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>	
	Практическая задача – <b>оценивание уровня усвоенных умений и навыков</b> (2 задачи по 10 баллов)	<p><i>Одна задача:</i></p> <p>10 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>4 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>	
Итого		<b>60 баллов</b>	-



Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для аттестации по дисциплине);  60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);  75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);  91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			
<p><b>2 семестр</b>  <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b></p>			
Контрольная работа №3	Сессия 2	10 баллов	9-10 баллов – 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 7-8 баллов – 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5-6 баллов – 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 3-4 балла – 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов – 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков
Расчетно-графическая работа № 3	Сессия 2	10 баллов	9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков
Текущий контроль		<b>20 баллов</b>	-
Диф. зачет		<b>40 баллов</b>	-
		Теоретический вопрос – <b>оценивание уровня усвоенных знаний</b> (2 вопроса по 10 баллов)	<i>Один вопрос:</i> 10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
		<p>Практическая задача – оценивание уровня усвоенных умений и навыков (2 задачи по 10 баллов)</p>	<p><i>Одна задача:</i></p> <p>10 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>4 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
Итого		<b>60 баллов</b>	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b></p> <p>0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для аттестации по дисциплине);</p> <p>60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);</p> <p>91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			
<p><b>3 семестр</b> <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b></p>			
Контрольная работа № 5	Сессия 3	10 баллов	<p>9-10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>7-8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, уме-</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>ний и навыков;            5-6 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;            3-4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;            0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков</p>
Расчетно-графическая работа № 4	Сессия 3	10 баллов	<p>9-10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.            7-8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.            5-6 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.            0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Текущий контроль		<b>20 баллов</b>	-
Экзамен		<b>40 баллов</b>	-
		Теоретический вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний (2 вопроса по 10 баллов)	<p><i>Один вопрос:</i>            10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.            7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.            4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.	
	Практическая задача – оценивание уровня усвоенных умений и навыков (2 задачи по 10 баллов)	<p><i>Одна задача:</i></p> <p>10 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>4 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>	
Итого	<b>60 баллов</b>	-	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b></p> <p>0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для аттестации по дисциплине);</p> <p>60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);</p> <p>91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			
<p><b>4 семестр</b></p> <p><b><i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i></b></p>			
Контрольная работа № 8	Сессия 4	10 баллов	<p>9-10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7-8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недо-</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>статки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5-6 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Расчетно-графическая работа № 8	Сессия 4	10 баллов	<p>9-10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7-8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5-6 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Текущий контроль		<b>20 баллов</b>	-
Зачет с оценкой		<b>40 баллов</b>	-
		Теоретический вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний (2 вопроса по 10 баллов)	<p><i>Один вопрос:</i></p> <p>10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большин-</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		<p>ство дополнительных вопросов.</p> <p>4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>	
	<p>Практическая задача – оценивание уровня усвоенных умений и навыков (2 задачи по 10 баллов)</p>	<p><i>Одна задача:</i></p> <p>10 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>4 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>	
Итого	<b>60 баллов</b>	-	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b></p> <p>0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для аттестации по дисциплине);</p> <p>60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);</p> <p>91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			

## Типовые задания для текущего контроля

### Контрольные работы

#### КР-1

#### «Алгебра и геометрия»

1. Исследовать систему на совместность. В случае совместности решить её методом Гаусса и по формулам Крамера.

$$\begin{cases} -4x_1 - 3x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 12 \\ 7x_1 + 8x_2 + 4x_3 = 8 \end{cases}$$

2. Доказать, что векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  образуют базис и найти координаты вектора  $\vec{d}$  в этом базисе:

$$\vec{a} = \{5, 4, 1\}, \quad \vec{b} = \{-3, 5, 2\}, \quad \vec{c} = \{2, -1, 3\}, \quad \vec{d} = \{7, 23, 4\}.$$

3. По координатам точек  $A(4, 6, 3), B(-5, 2, 6), C(4, -4, -3)$ , для указанных векторов найти:

а) модуль вектора  $\vec{a} = 4\vec{CB} - \vec{AC}$ ;

б) скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = 4\vec{CB} - \vec{AC}$ ,  $\vec{b} = \vec{AB}$ ;

в) проекцию вектора  $\vec{c}$  на вектор  $\vec{a} = 4\vec{CB} - \vec{AC}$ ,  $\vec{c} = \vec{CB}$ ;

г) координаты точки  $M$ , делящей отрезок  $AB$  в отношении  $5 : 4$ .

4. Уравнение одной из сторон квадрата:  $x + 3y - 8 = 0$ . Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если  $P(-1, 1)$  – точка пересечения его диагоналей. Сделать чертеж.

5. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ :

$$A_1(5, 2, 7) \quad A_2(7, 6, 9) \quad A_3(7, 6, 3) \quad A_4(1, 5, 2)$$

Найти:

а. проекцию вектора  $A_1A_3$  на вектор  $A_1A_2$ ;

б. угол между ребрами  $A_1A_4$  и  $A_1A_2$ ;

с. угол между ребром  $A_1A_4$  и гранью  $A_1A_2A_3$ ;

д. площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;

е. объем пирамиды;

ф. уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$  и расстояние от точки  $A_4$  до этой плоскости;

г. уравнения прямой  $A_1A_2$  и расстояние от точки  $A_4$  до этой прямой;

х. уравнения вы- соты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ ;

и. проекцию точки  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$

### КР-3

#### «Функции нескольких переменных»

1. Проверить, удовлетворяет ли указанному уравнению данная функция  $z = f(x,y)$ .

$$x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = 3(x^3 - y^3), \quad z = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3.$$

2. Вычислить приближенно данные выражения, заменив приращения соответствующих функций их полными дифференциалами.

Оценить в процентах возникающую при этом относительную погрешность вычислений.

$$(1,02)^3 \cdot (0,97)^3$$

3. Задана функция  $z = f(x,y)$

1) Исследовать данную функцию на экстремум.

2) Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области  $D$ , ограниченной заданными линиями. Сделать чертеж.

$$z = 3x + y - xy, \quad D: y = x, y = 4, x = 0.$$

4. Дана функция  $z = f(x,y)$ , точка  $A(x_0, y_0)$  и вектор  $\bar{a}$ .

Найти:

1)  $\text{grad } z$  в точке  $A$

2) Производную по направлению вектора  $\bar{a}$

$$z = 3xy + 2x^2 + y^2, \quad A(1,3), \quad \bar{a} = 2\bar{i} + \bar{j}$$

5. Экспериментально получены пять значений искомой функции  $y = f(x)$  при пяти значениях аргумента, которые представлены в таблице. Методом наименьших квадратов найти функцию  $y = f(x)$  в виде  $y = ax + b$ .

$x$	1	2	3	4	5
$y$	4,5	5,2	3,9	1,9	2,4

### КР-5

#### «Ряды»

1. Найти уравнение кривой, проходящей через точку  $(3; 1)$  и обладающей тем свойством, что отрезок касательной между точкой касания и осью  $Ox$  делится пополам в точке пересечения с осью  $Oy$ .

2. Исследовать ряд на сходимость.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{n^3}.$$

3. Найти область сходимости степенного ряда.

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

4. Вычислить с помощью рядов (точность до 0,001).

$$\text{а) } \sqrt{1,3}, \quad \text{б) } \int_0^{0,2} \sqrt{x} \cos x dx.$$

5. Найти  $k$  первых членов разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям.



$$y' = x^3 + y^2,$$

$$y(0) = 1/2, \quad k = 3.$$

6. Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x)$ , периодическую, с периодом  $2\pi$ , заданную на промежутке  $(-\pi, \pi]$  следующими равенствами.

$$f(x) = x^2.$$

### КР-8.

#### «Теория вероятностей»

1) Из 10 билетов выигрышными являются два. Определить вероятность того, что из 5 взятых наудачу билетов два выигрышных.

2) В электрическую цепь включены последовательно два предохранителя. Вероятность выхода из строя первого предохранителя равна 0,6, а второго – 0,2. Определить вероятность того, что питание прекратится в результате выхода из строя хотя бы одного предохранителя.

3) В продажу поступают телевизоры 3 заводов. Продукция первого завода содержит 20 % телевизоров со скрытым дефектом, второго – 10 %, третьего – 5 %. Какова вероятность приобрести исправный телевизор, если в магазин поступило 30 % с первого завода, 20 % – со второго и 50 % – с третьего?

4) Имеются 10 одинаковых урн, в девяти из которых находятся по 2 черных и по два белых шара, а в одной – 5 белых и один черный. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность, что шар извлечен из урны, содержащей 5 белых шаров?

5) Вероятность поломки компьютера в течение гарантийного срока равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из шести компьютеров: а) не более одного потребуют ремонта; б) хотя бы один потребует ремонта.

6) Вероятность появления события  $A$  в одном испытании равна  $p$ . Найти вероятность того, что в  $n$  независимых испытаниях событие  $A$  произойдет: а)  $m$  раз; б) от  $k_1$  до  $k_2$  раз. а)  $p = 0,14$ ;  $n = 600$ ;  $m = 80$ ; б)  $n = 100$ ;  $p = 0,3$ ;  $k_2 = 20$ .

### Расчетно-графические работы

#### РГР-2

#### «Введение в математический анализ»

1. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^3 - x + 5}{3x^3 + x^2 + 4}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{x-2}{3x+1} \right)^{2x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x^2 + 11x + 2}{3x + 6};$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{\sqrt{x+3} - \sqrt{3x+5}}; \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} 2x;$$

2. Найти  $\frac{dy}{dx}$  данных функций.

$$\text{а) } y = 5\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2} + 4x^5; \quad \text{б) } y = \frac{\sin^2 3x}{\ln(1+5x)};$$

$$\text{в) } y = \operatorname{tg}^3(x+2) \cdot \arcsin 3x^2; \quad \text{г) } y = (\operatorname{ch} x)^{\sqrt{x}};$$

$$\text{д) } \operatorname{arctg} y + \sqrt{x} = x + y.$$

3. Найти  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  для функций:

а)  $y = \arctg 3x$ ;

б)  $\begin{cases} x = 2 \cos^3 t, \\ y = 3 \sin^3 t \end{cases}$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a, b]$ .

$f(x) = x^5 - 5x^4 + 5x^3 + 1$  на  $[-1; 2]$ .

5. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию  $y = f(x)$  и, используя результаты исследования, построить ее график.

$$y = \frac{x^3}{3 - x^2}.$$

### РГР-3

#### «Интегральное исчисление функций одной переменной»

1. Вычислить неопределенные интегралы.

а)  $\int \frac{\arctg(\ln ax)}{x} dx$ ;

б)  $\int \frac{ax^2 + bx + c}{x^3 - 1} dx$ ;

в)  $\int \frac{\cos x dx}{a + b \cos x}$  ;

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax + b} - \sqrt[3]{ax + b}}$ .

2. Вычислить определенные интегралы с точностью до двух знаков после запятой:

а)  $\int_0^{\sqrt{3}} x^3 \sqrt{1 + x^2} dx$  ;

б)  $\int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}$ .

3. Вычислить приближенно значение определенного интеграла  $\int_a^b f(x) dx$  с помощью формулы Симпсона, разбив отрезок интегрирования на 10 частей. Все вычисления производить с округлением до третьего десятичного знака.

$$\int_{0,6}^{1,6} \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + b}}.$$

4. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

$$\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}} dx.$$

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой

$$\begin{cases} x = a \cos^3 t \\ y = a \sin^3 t \end{cases}.$$

6. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = (8 + a) \sin t + (6 + b) \cos t \\ y = (6 + b) \sin t - (8 + a) \cos t \end{cases} \text{ от } t=0 \text{ до } t = \pi/2.$$

## РГР-4

### «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.

$$xy' - 2y + x^2 = 0.$$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка.

$$y''x \ln x - y' = 0.$$

3. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + py' + q = 0$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = y_0$ ,  $y'(0) = y_0'$ .

$$y'' - 3y' - 4y = 0, \quad y(0) = 14, \quad y'(0) = 0.$$

4. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + py' + qy = f(x)$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = y_0$ ,  $y'(0) = y_0'$ .

$$y'' - 3y' - 4y = 17 \sin x, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 0.$$

5. Дана система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x - 3y, \\ \frac{dy}{dt} = 3x + y. \end{cases}$$

Требуется: 1) найти общее решение системы с помощью характеристического уравнения; 2) записать в матричной форме данную систему и ее решение.

## РГР-8

### «Математическая статистика»

1) Дан закон распределения системы двух случайных величин  $(\mu, \eta)$ .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между  $\mu$  и  $\eta$ ; б) составить условный закон распределения случайной величины  $\mu$  и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии  $\mu$  на  $\eta$  и построить ее график.

$\mu \backslash \eta$	-1	0	1
1	0,10	0,10	0,10
2	0,20	0,40	0,01
3	0,03	0,04	0,02

2) Получены результаты выборочного обследования по выполнению плана выработки на одного рабочего (в %):

90,0 96,0 98,0 98,0 98,5 99,0 101,5 102,0 102,0 102,5 103,0 103,0 103,5  
104,0 104,0 104,0 104,5 105,5 106,0 108,0 108,2 108,7 109,0 112,0 113,5

Требуется: а) найти выборочную среднюю; б) составить интервальное распределение выборки с шагом  $h$ , взяв за начало первого интервала  $x_0$ ; в) построить полигон и гистограмму частот; г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости  $\alpha$  гипотезу о том, что случайная величина  $\mu$  – количественный признак генеральной совокупности имеет нормальное распределение; д) найти с надёжностью  $\gamma$  доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака

$\mu$  генеральной совокупности.  $\alpha = 0,05$ ;  $\gamma = 0,98$ ;  $\sigma = 4,7$ ;  $h = 5$ ;  $x_0 = 90$ .

3) В таблице дано распределение 100 заводов по объёму валовой продукции  $\eta$  (млн р.) и среднесписочной численности работающих  $\mu$  (тыс. чел.).

$x$	$y$					$n_x$
	10	20	30	40	50	
2	8	2				10
4	12	20	8			40
6			11	10		21
8			9	6	2	17
10				4	8	12
$n_y$	20	22	28	20	10	100

Требуется: а) вычислить условные средние  $\bar{y}_x$ ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками  $\eta$  и  $\mu$ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

### Теоретические вопросы 1 семестр

1. Определители порядка  $n$ . Доказательство их свойств.
2. Миноры и алгебраические дополнения порядка  $k$ .
3. Формулы разложения определителя по строке (столбцу). Теорема аннулирования.
4. Действия над матрицами. Обратная матрица. Вывод формулы для вычисления обратной матрицы.
5. Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
6. Ранг матрицы. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
7. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Линейные пространства. Базис и размерность линейного пространства.
9. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
10. Проекция вектора на ось. Свойства проекций. Координаты вектора. Координатная запись вектора. Выражение длины вектора через его координаты.
11. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.

12. Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.
13. Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл. Выражение через координаты сомножителей. Основные приложения
14. Прямая на плоскости, различные виды уравнений.
15. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
16. Плоскость в пространстве, различные виды уравнений.
17. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.
18. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений.
19. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве.
20. Эллипс. Вывод канонического уравнения. Исследование и построение.
21. Парабола. Вывод канонического уравнения. Исследование и построение.
22. Гипербола. Вывод канонического уравнения. Исследование и построение.
23. Упрощение общего уравнения кривой второго порядка.
24. Цилиндрические поверхности. Эллипсоиды.
25. Конические поверхности. Гиперболоиды.
26. Поверхности вращения. Параболоиды.
27. Пределы функции на бесконечности.
28. Предел функции в точке.
29. Бесконечно-малые функции и их свойства.
30. Бесконечно большие функции, их свойства и связь с бесконечно малыми функциями.
31. Основные теоремы о пределах.
32. Первый замечательный предел.
33. Второй замечательный предел.
34. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
35. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.
36. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
37. Понятие производной, ее геометрический и механический смысл.
38. Производные некоторых элементарных функций.
39. Основные правила дифференцирования.
40. Производные обратных тригонометрических и гиперболических функций.

41. Дифференцирование функций, заданных неявно. Логарифмическое дифференцирование.
42. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование.
43. Дифференциал функции.
44. Производные и дифференциалы высших порядков.
45. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
46. Правило Лопиталя.
47. Формула Тейлора.
48. Возрастание и убывание функций.
49. Экстремумы функции.
50. Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба.
51. Асимптоты графика функции.

### **Примерная структура экзаменационных билетов**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по математике

1. Действия над матрицами (определения, примеры). Обратная матрица (определение, формула для вычисления без вывода).
2. Основные теоремы о пределах (с доказательством одной).
3. Найти расстояние от точки  $A(5, 2, 3)$  до плоскости
 
$$x - 2y - 2z + 4 = 0.$$
4. Найти производную функции  $y = 3 \cdot \sqrt{x^2 - 4} + \arcsin 5x$ .

#### **Примеры практических заданий.**

Практические задания аналогичны задачам КР-1 и РГР-2.

#### **Теоретические вопросы 2 семестр**

1. Полный дифференциал ФНП. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
2. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

- Производные сложных функций.
3. Дифференцирование неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
  4. Экстремум ФНП. Наибольшее и наименьшее значение ФНП.
  5. Производная по направлению. Градиент скалярного поля (функции).
  6. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
  7. Основные методы интегрирования.
  8. Интегрирование простейших рациональных дробей.
  9. Интегрирование рациональных дробей.
  10. Интегрирование тригонометрических выражений.
  11. Интегрирование иррациональных выражений.
  12. Определенный интеграл.
  13. Свойства определенного интеграла.
  14. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
  15. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы.
  16. Несобственные интегралы.
  17. Вычисление площадей плоских фигур.
  18. Вычисление длины дуги кривой в прямоугольных координатах.
  19. Вычисление площади поверхности тела вращения.

### **Примерная структура билетов на зачет**

#### БИЛЕТ НА ЗАЧЕТ № 1

##### по математике

1. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
2. Производная по направлению ФНП на примере функции трех переменных. Определение, вывод формулы.
3. Вычислить  $\int \frac{\sqrt{1 + \ln 2x}}{x} dx$ .
4. Найти частные производные функции  $z = \ln(y^2 - e^{-x})$ .

### **Примеры практических заданий.**

Практические задания аналогичны задачам КР 3 и РГР 3.

## Теоретические вопросы 3 семестр

1. Понятие числового ряда. Основные определения (сходимость ряда, сумма ряда,  $n$ -я частичная сумма ряда,  $n$ -й остаток ряда). Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии.
2. Понятие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.
3. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
4. Признак Даламбера.
5. Радиальный признак Коши.
6. Интегральный признак Коши.
7. Ряд Дирихле, исследование его сходимости. Обобщенный гармонический ряд.
8. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
9. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
10. Функциональные ряды. Основные понятия и свойства.
11. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда.
12. Интервал сходимости степенного ряда, его нахождение. Свойства степенных рядов.
13. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена.
14. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций.
15. Применение степенных рядов.
16. Тригонометрические ряды. Разложение функции в тригонометрический ряд.
17. Ряды Фурье. Разложение периодической функции в ряд Фурье на отрезках  $[-\pi, \pi]$  и  $[-l, l]$ .
18. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.
19. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящиеся к обыкновенным дифференциальным уравнениям.
20. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Понятие об общем, частном и особом решениях дифференциальных уравнений.
21. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Классификация дифференциальных уравнений первого порядка.
22. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
23. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Метод Бернулли. Уравнение Бернулли.
24. Уравнения в полных дифференциалах
25. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.



26. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения, основные понятия. Линейно-независимая система функций. Определитель Вронского. Теорема об условии линейной независимости решений дифференциального уравнения.
27. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения
28. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Различные случаи нахождения фундаментальной системы решений.
29. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
30. Метод вариации произвольных постоянных. Нахождение частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.
31. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка со специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения. Принцип наложения решений.
32. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных.
33. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

### **Примерная структура экзаменационных билетов**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по математике

1. Функциональные ряды. Основные понятия (определение, область сходимости, сумма ряда).
2. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящиеся к обыкновенным дифференциальным уравнениям.
3. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.  

$$xy' - 2y + x^2 = 0.$$
4. Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{9^n}$ .

#### **Примеры практических заданий.**

Практические задания аналогичны задачам КР 5 и РГР 4.

#### **Теоретические вопросы 4 семестр**

- 1) Сумма, произведение и разность случайных событий. Противопо-

ложные события. Алгебра событий. Число элементов в алгебре событий с конечным пространством элементарных исходов.

2) Вероятность случайного события. Конечное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.

3) Вероятность случайного события. Геометрическое и статистическое определения вероятности. Задача о встрече.

4) Условная вероятность и ее свойства. Вероятность произведения событий (теорема умножения).

5) Простейшие свойства вероятностей: вероятность противоположного события, вероятность суммы событий (теорема сложения).

6) Условная вероятность. Формула полной вероятности.

7) Условная вероятность. Формулы Байеса.

8) Последовательность независимых испытаний. Полиномиальная схема. Схема Бернулли.

9) Предельные теоремы в схеме Бернулли. Формулы Пуассона и Муавра-Лапласа (без доказательства теоремы Муавра-Лапласа).

10\*) Доказательство локальной теоремы Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа.

11) Понятие случайной величины. Равномерное, биномиальное, геометрическое и гипергеометрическое распределения дискретной случайной величины. Распределение Пуассона.

12) Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. График функции распределения для дискретной и непрерывной случайной величин.

13) Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения и вероятностный смысл.

14) Функции от случайных величин (одномерных и многомерных). Плотность распределения суммы двух случайных величин.

15) Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины и их свойства.

16) Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины и их свойства.

17) Числовые характеристики основных законов распределения дискретных случайных величин: равномерного, геометрического, биномиального и Пуассона.

18) Нормальный закон распределения. Интеграл Пуассона. Вероятностный смысл параметров распределения.

19) Многомерные случайные величины. Дискретная двумерная случайная величина.

20) Многомерные случайные величины. Непрерывная двумерная случайная величина.

21) Условное распределение и условное математическое ожидание случайной величины. Уравнения линейной регрессии.

22) Неравенство и теорема Чебышева (закон больших чисел). Теорема Бернулли.

23) Начальные и центральные моменты порядка  $k$ , коэффициенты асимметрии и эксцесса, квантили. Ковариация случайных величин и ее свойства. Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства.

24\*) Характеристическая функция и ее свойства.

25\*) Центральная предельная теорема. Распределения, связанные с нормальным распределением.

26) Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, вариационный ряд, полигон и гистограмма.

27) Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Теорема Гливенко-Кантелли.

28. Точечные оценки параметров распределения. Состоятельность и несмещенность точечных оценок. Примеры.

29) Точечные оценки параметров распределения. Неравенство Рао-Крамера. Эффективность точечных оценок. Примеры.

30) Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия получения точечных оценок параметров распределения.

31) Статистическая гипотеза. Критерий проверки. Уровень значимости и мощность критерия.

32) Критерии согласия: Колмогорова, Пирсона (критерий  $\chi^2$ ), Мизеса (критерий  $\omega^2$ ).

33) Интервальные оценки для параметров распределения. Общая схема построения симметричных доверительных интервалов.

### **Примерная структура билетов на зачет**

#### **БИЛЕТ НА ЗАЧЕТ № 1**

по математике

1. Понятие случайного события. Пространство элементарных исходов. Основные операции над случайными событиями.
2. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины и их свойства.
3. Монету бросают наугад три раза. Найти вероятность того, что герб выпадет не менее 2 раз подряд.
4. По данным выборки  $\bar{x}=(102, 94, 128, 209, 140)$  найти выборочную среднюю и исправленную дисперсию.

#### **Примеры практических заданий.**

Практические задания аналогичны задачам КР 8, РГР 8.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1. Высшая математика: Специальные разделы: [сборник задач с решениями] / В. И. Афанасьев, О. В. Зимина, А. И. Кириллов и др. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006; 2003. - 398с.

2. Березина, Н. А. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 175 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Журбенко, Л. Н. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, О.М. Дегтярева. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 373 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>?

### 8.2 Дополнительная литература

1. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов. Ч.1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 3-е изд., перераб., доп. - М.: Высшая школа, 1997; 1986; 1980. - 320с.; М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2006; 2003. - 304с.

2. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов : Учебное пособие для вузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - СПб.: Лань, 2010. - 608 с.

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2 ч. Ч.2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1999; 1998; 1997; 1986; 1980. - 414с. ; М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2006; 2003. - 416с.

4. Дегтярева, О. М. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 372 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5. Зими́на, О.В. Высшая математика : учебное пособие / О. В. Зими́на, А. И. Кириллов, Т. А. Сальникова; Под ред. А.И.Кириллова. - 3-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 368с.

6. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчёты) : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - 3-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2005. - 240с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

7. Мышкис, А.Д. Математика для технических вузов: Специальные курсы / А. Д. Мышкис. - 3-е изд, стер., 2-е изд. - СПб.: Лань, 2009; 2002. - 633с.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Богатова С.В., Бухенский К.В., Лукьянова Г.С. Дифференциальные уравнения. Ряды : Практикум с использованием системы Mathcad : Единое окно доступа к образовательным ресурсам // <http://window.edu.ru/resource/455/70455>

2. Mathcad Application Server (MAS): Он-лайнрасчеты в Mathcad // <http://mas.exponenta.ru>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению расчетно-графических работ, выполнению домашних заданий по практическим занятиям.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Для успешного освоения программы дисциплины "Математика" обучающимся рекомендуется придерживаться следующих методических указаний (таблица 7).

Таблица 7 - Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины, формулы. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендованной литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, конспектирование основных мыслей и выводов, решение задач по алгоритму
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед обучающимся ставится задача усвоения теории дисциплины, запоминания основных и ключевых понятий изучаемого предмета. Обучающийся составляет краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студент учится выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы
Самостоятельная работа	Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Информация о самостоятельной работе представлена в разделе 6 "Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине"
Экзамен или дифференцированный зачет	При подготовке к экзамену или зачету по теоретической части необходимо выделить в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), привести примеры, иллюстрирующие теоретические положения. При подготовке к экзамену или зачету по практической части необходимо пробное выполнение заданий по предложенному алгоритму, подготовка ответов на контрольные вопросы

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" по адресу <http://student.knastu.ru>.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять:

- фиксацию хода образовательного процесса посредством размещения в личных кабинета студентов отчетов о выполненных заданиях;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения расчетно-графических заданий.

Процесс обучения сопровождается использованием компьютерных программ: Mathcad, MSExcel.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины "Математика" используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8- Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Аудитория</b>	<b>Наименование аудитории (лаборатории)</b>	<b>Используемое оборудование</b>	<b>Назначение оборудования</b>
с выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийный класс	1 персональный ЭВМ с процессором Core (TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций







