

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА (РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор-проректор по
учебной работе

Н.Н. Сухих

2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного
движения**

Специализация

**«Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных
судов»**

Квалификация выпускника

инженер

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

- овладение студентами основных сведений в области теоретической и прикладной математики;
- воспитание математической культуры;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными численными и аналитическими методами исследования и решения прикладных задач;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания;
- подготовка студентов к самостоятельной разработке математических моделей прикладных задач.

Задачами освоения дисциплины являются:

- эксплуатация воздушных судов, силовых установок и систем воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления, бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;
- эксплуатация автоматизированных систем обслуживания воздушного движения, радиоэлектронных систем связи, навигации и наблюдения, средств навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения;
- организация и выполнение работ по информационному обеспечению эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, организации воздушного движения, аэронавигационного обслуживания воздушных судов и использования воздушного пространства с помощью средств вычислительной техники.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» является одной из дисциплин базовой части «Математического и естественнонаучного цикла» (Б.2).

Студенты, изучающие дисциплину «Математика» должны владеть знаниями школьного курса элементарной математики, а именно:

- знать основные элементарные функции и их свойства;
- знать основы геометрии и тригонометрии;
- уметь производить тождественные преобразования целых, дробных и иррациональных выражений;
- уметь решать линейные и квадратные уравнения и неравенства;

- уметь решать простейшие системы линейных и квадратных уравнений.

Дисциплина «Математика» является предшествующей и/или вспомогательной для всех дисциплин Базовой и Вариативной частей математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина изучается в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия жизни, культуры (ОК-1)	Знать: - основные понятия и методы целостной системы естественнонаучных и математических знаний; Уметь: - употреблять методы целостной системы естественнонаучных и математических знаний в целях способности представления современной картины мира; Владеть; - целостной системой естественнонаучных и математических дисциплин в целях представления современной картины мира и способности ориентироваться в ценностях бытия жизни и культуры.
Владением культурой мышления, способностью формировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения (ОК-4)	Знать: - основные методы индуктивных и дедуктивных умозаключений; Уметь: - формировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения; Владеть: - культурой мышления, способностью формировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения.
Умением анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в	Знать: - методы анализа рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном; Уметь: - анализировать рассуждения и высказывания, выявлять значение, смысловое содержание в

<p>услышанном, увиденном или прочитанном (ОК-5)</p>	<p>услышанном, увиденном или прочитанном; Владеть: - умением анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном.</p>
<p>Способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6)</p>	<p>Знать: - методы анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, прогнозирования, постановке целей и выбору путей их достижения; Уметь: - анализировать, систематизировать и синтезировать информацию, полученную из разных источников, прогнозировать, ставить цели и выбирать пути их достижения; Владеть: - методами анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения.</p>
<p>Обладанием креативным мышлением, способностью к самостоятельному анализу ситуации, формализации проблемы, планированию, принятию и реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени (ОК-10)</p>	<p>Знать: - методы анализа ситуации, формализации проблемы, планирования, принятия и реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени Уметь: - самостоятельно анализировать ситуации, формализовать проблемы, планировать, принимать и реализовывать решения в условиях неопределенности и дефицита времени Владеть: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>

<p>Обладанием математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры (ОК-32)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы математической и естественнонаучной культуры как части профессиональной и общечеловеческой культуры; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математическую и естественнонаучную культуру как часть профессиональной и общечеловеческой культуры; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры.
<p>Способностью проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции (ОК-34)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции.
<p>Способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук (ОК-40)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые знания и методы математических и естественных наук; - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики; - основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений и уравнений математической физики; - операционное исчисление, численные методы; - основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов, вариационного исчисления и оптимального управления, линейного программирования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать на практике для решения профессиональных задач базовые знания и методы математического анализа, векторной алгебры,

	<p>линейного программирования, вариационного исчисления;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук.
<p>Способностью использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам (ОК-41)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы математической логики для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.
<p>Способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-48)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.
<p>Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-49)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике; - основные математические методы решения профессиональных задач; - возможности применения различных математических методов для решения практических задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осваивать новый математический аппарат, необходимый для решения задач своей профессиональной деятельности; - применять математические методы для решения типовых профессиональных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью оценивать возможность применения

	различных математических методов для решения конкретных задач.
Владением тензорной методологией в теории систем (ОК-55)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы тензорной методологии в теории систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать тензорную методологию в теории систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами тензорной методологии в теории систем.
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
Способностью и готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК-22)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы принятия решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать ответственные решения в рамках своей профессиональной компетенции; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной индивидуальной работы; - навыками решения задач по теории вероятностей, теории случайных процессов, математической статистики применительно к реальным процессам.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины	540	108	108	216	108
Контактная работа	253,6	58,5	54,3	100,5	40,3
лекции (Л)	108	28	18	42	20
практические занятия (ПЗ)	140	28	36	56	20
семинары (С)					
лабораторные занятия (ЛР)					
другие виды аудиторных занятий,					
Самостоятельная работа студента (СРС)	202	25	36	82	59
Контрольные работы (КР)					
в том числе контактная работа					
Промежуточная аттестация	90	27	18	36	9
контактная работа	5,6	2,5	0,3	2,5	0,3
самостоятельная работа по подготовке (зачету, экзамену)		24,5 экз.	17,7 зачет	33,5 экз.	8,7 зач.

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесение тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции														Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-1	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-10	ОК-32	ОК-34	ОК-40	ОК-41	ОК-48	ОК-49	ОК-55	ПК-21	ПК-22		
1 семестр																	
Тема 1. Элементы линейной алгебры	21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ

2. Элементы векторной алгебры.	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
3. Аналитическая геометрия.	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
4. Введение в математический анализ.	32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Итого 1 семестр	81																	
Экзамен	27																	
Всего за 1 семестр	108																	
2 семестр																		
5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
6. Интегральное исчисление функции одной переменной.	32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
7. Функции нескольких переменных.	26	+		+		+		+		+		+		+		+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Итого 2 семестр	90																	
Зачет	18																	
Итого за 2 семестр	108																	
3 семестр																		
8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	43	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
9. Ряды.	39	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
10. Основные понятия математической физики.	19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ

11. Элементы теории функций комплексного переменного.	17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
12. Операционное исчисление и численные методы.	27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
13. Элементы линейного программирования.	19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
14. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления.	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Итого за 3 семестр	180																	
Экзамен	36																	
Всего за 3 семестр	216																	
4 семестр																		
15. Основные понятия теории вероятностей.	45	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
16. Основные понятия математической статистики. Случайные процессы.	54	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Итого 4 семестр	99																	
Зачет	9																	
Всего за 4 семестр	108																	
Итого по дисциплине	540																	

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ИЗ – индивидуальное задание.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1 семестр							
Тема 1. Элементы линейной алгебры	10	10			1		21
Тема 2. Элементы векторной алгебры	4	4			6		14
Тема 3. Аналитическая геометрия	4	4			6		14
Тема 4. Введение в математический анализ	10	10			12		32
Итого за 1 семестр	28	28			25		81
2 семестр							
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	14			12		32
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	6	14			12		32
Тема 7. Функции нескольких переменных	6	8			12		26
Итого за 2 семестр	18	36			36		90
3 семестр							
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	14	18			11		43
Тема 9. Ряды	10	10			19		39
Тема 10. Основные понятия математической физики	6	4			9		19
Тема 11. Элементы теории функции комплексного переменного	4	4			9		17
Тема 12. Операционное исчисление и численные методы	4	10			13		27
Тема 13. Элементы линейного программирования	2	6			11		19
Тема 14. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления	2	4			10		16
Итого за 3 семестр	42	56			82		180
4 семестр							
Тема 15. Основные понятия теории вероятностей	10	10			25		45
Тема 16. Основные понятия математической статистики. Случайные процессы.	10	10			34		54

Итого за 4 семестр	20	20			59		99
Промежуточная аттестация							90
Итого по дисциплине:	108	140			202		540

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1 Элементы линейной алгебры

Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков. Основные свойства определителей. Минор. Алгебраическое дополнение. Теорема разложения определителя. Вычисление определителей n -ого порядка. Обратная матрица. Правило вычисления обратной матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений: определение, матричная запись, совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Ранг матрицы. Способы исследования и решения систем линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса (метод последовательного исключения неизвестных).

Тема 2 Элементы векторной алгебры

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис, система координат. Декартова система координат. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, геометрический смысл, способы вычисления.

Тема 3 Аналитическая геометрия

Способы задания линий. Уравнения прямой линии на плоскости. Взаимное расположение точек и прямых на плоскости. Угол между прямыми. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения. Уравнения плоскости и прямой линии в пространстве. Взаимное расположение точек, плоскостей и прямых в пространстве. Поверхности второго порядка

Тема 4 Введение в математический анализ

Основные понятия теории множеств. Множество действительных чисел. Комплексные числа, действия над ними, изображение на плоскости. Основные понятия дискретной математики. Функция одной переменной, способы задания, классификация. Числовая последовательность. Основные свойства последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Неопределенные выражения (неопределенности). Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции, их классификация.

Тема 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции, её геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Условия монотонности функции. Экстремумы функции (определения, необходимые и достаточные условия). Наибольшее и наименьшее значение функции на интервале. Выпуклость функции. Точки перегиба (определение, необходимые и достаточные условия). Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение её графика.

Тема 6 Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.

Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Приближенное вычисление определенного интеграла (метод трапеций). Геометрические приложения определенного интеграла.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

Тема 7 Функции нескольких переменных

Определение функции двух переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области (глобальные экстремумы). Метод наименьших квадратов.

Двойные интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Геометрические приложения. Криволинейные интегралы, их свойства и вычисление.

Тема 8 Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Определение общего, частного и особого решений. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка, их интегрирование. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши и краевая задача. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения.

Метод вариации произвольных постоянных. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида, метод решения. Системы дифференциальных уравнений. Уравнения в частных производных первого порядка.

Тема 9 Ряды

Числовые ряды (определение, сходимость, свойства). Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов (признаки сравнения, Даламбера). Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов. Признак Лейбница.

Степенные ряды, их свойства. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов к приближенным вычислениям.

Тема 10 Основные понятия математической физики

Классификация дифференциальных уравнений 2-го порядка. Задача Штурма-Лиувилля. Решение волнового уравнения методом Даламбера. Решение волнового уравнения методом Фурье.

Тема 11 Элементы теории функции комплексного переменного

Элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного, условие Коши-Римана, понятие аналитической функции. Интегрирование функции комплексного переменного, теорема Коши, интегральная формула Коши.

Тема 12 Операционное исчисление и численные методы

Преобразование Лапласа и его применение. Решение дифференциальных уравнений операционным методом. Численное решение алгебраических уравнений методом хорд и методом касательных (метод Ньютона).

Тема 13 Элементы линейного программирования

Системы линейных неравенств. Основные определения и задачи линейного программирования. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Тема.14 Элементы вариационного исчисления и оптимального управления

Вариационные задачи для интегральных функционалов. Экстремальные задачи с фиксированными концами. Уравнение Эйлера. Экстремальные задачи со свободными и подвижными концами. Изопериметрическая задача.

Тема.15. Основные понятия теории вероятностей

Классическое и геометрическое определения вероятности. Гипергеометрическая формула. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Последовательность независимых испытаний, формула Бернулли. Формула полной вероятности и формула Байеса. Законы распределения случайных величин. Численные характеристики случайных величин. Системы случайных величин и характеристики двумерных случайных величин. Двумерный нормальный закон распределения. Функции случайных величин, композиция законов распределения.

Тема.16. Основные понятия математической статистики.

Случайные процессы.

Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка, гистограмма и полигон, эмпирическая функция распределения. Выборочные моменты. Точечные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. Проверка статистических гипотез. Понятие критерия согласия, критерий Пирсона. Элементы регрессионного анализа, Построение уравнений регрессии методом наименьших квадратов. Понятие метода статистических испытаний, применение метода Монте–Карло. Понятие случайного процесса, законы распределения случайного процесса. Характеристики случайного процесса. Стационарность случайного процесса в широком и узком смыслах. Понятие эргодичности случайного процесса. Понятие Марковских процессов.

5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
1	Действия над матрицами. Вычисление определителей второго и третьего порядков.	2
1	Миноры, алгебраические дополнения, обратная матрица.	2
1	Решение СЛУ. Метод Крамера.	2
1	Матричный метод решения СЛУ.	2
1	Ранг матрицы. Метод Гаусса.	2
2	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.	2

2	Векторное и смешанное произведения векторов.	2
3	Уравнения прямой на плоскости.	2
3	Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	2
4	Предел числовой последовательности. Предел функции	2
4	Вычисление пределов функции	2
4	Первый замечательный предел.	2
4	Второй замечательный предел.	2
4	Непрерывность функции. Точки разрыва функции.	2
Итого за 1 семестр		28
2 семестр		
5	Вычисление производных функции одной переменной с использованием таблицы производных и правил дифференцирования. Дифференциал функции.	2
5	Логарифмическое дифференцирование. Уравнения касательной и нормали к кривой.	2
5	Вычисление производных высших порядков. Правило Лопиталя.	2
5	Исследование функции на монотонность	2
5	. Экстремумы функции	2
5	Исследование функции на выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты.	2
5	Полное исследование и построение графика функции.	2
6	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.	2
6	Интегрирования по частям.	2
6	Интегрирование рациональных функций.	2
6	.Интегрирование иррациональных	2
6	Интегрирование тригонометрических функций.	2
6	Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла.	2
6	Геометрические приложения определенного интеграла.	2
7	Вычисление частных производных. Экстремумы функции двух переменных.	2
7	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
7	Вычисление двойных интегралов	2
7	. Геометрические приложения двойных интегралов.	2
Итого за 2 семестр		36
3 семестр		
8	ДУ 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Методы их интегрирования..	2
8	Однородные ДУ. Линейные ДУ 1-го порядка.	2
8	Уравнения Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.	2

	ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка	2
8	ЛОДУ с постоянными коэффициентами.	2
8	ЛНДУ с постоянными коэффициентами.	2
8	Системы ДУ	2
8	Дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка.	2
8	Характеристики дифференциальных уравнений	2
9	Числовые ряды. Признаки сравнения	2
9	Радикальный признак сходимости ряда	2
9	Признак Даламбера.	2
9	Интегральный признак сходимости ряда	2
9	Знакопеременные ряды.	2
9	Абсолютная и условная сходимость	2
9	Степенные ряды. Интервал сходимости.	2
9	Ряды Тейлора	2
9	Приближенные вычисления с помощью рядов	2
9	Тригонометрические ряды	2
9	Ряды Фурье в комплексной форме	2
9	Интеграл Фурье	2
9	Амплитудный и фазовый спектры функции	2
10	Решение волнового уравнения методом Даламбера	2
10	Решение волнового уравнения методом Фурье	2
11	Дифференцирование функции комплексного переменного	2
11	Условие Коши-Римана, понятие аналитической функции.	2
11	Интегрирование функции комплексного переменного, теорема Коши	2
11	Интегральная формула Коши.	2
Итого за 3 семестр		56
4 семестр		
12	Решение дифференциальных уравнений операционным методом.	2
13	Графический способ решения задачи линейного программирования.	2
14	Вариационные задачи для интегральных функционалов. Экстремальные задачи с фиксированными концами. Уравнение Эйлера.	2
15	Классическое и геометрическое определение вероятности. Гипергеометрическая формула.	2
15	Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.	2

16	Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка, гистограмма и полигон, эмпирическая функция распределения. Выборочные моменты. [4]	2
16	Точечные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия. [4]	2
16	Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. [4]	2
16	Понятие метода статистических испытаний, применение метода Монте – Карло. [4]	2
16	Понятие случайного процесса, законы распределения случайного процесса. [4]	2
Итого за 4 семестр		20
Итого по дисциплине		140

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
1	Решение систем линейных уравнений. Типовые задачи с исходными данными по указанию преподавателя. [3]	6
2	Решение задач по векторной алгебре с исходными данными по указанию преподавателя. [3]	6
3	Решение задач по аналитической геометрии по вариантам, предложенных преподавателем. [4]	6
4	Вычисление пределов функции с исходными данными по указанию преподавателя. [1]	7
Итого за 1 семестр		25
2 семестр		
5	Вычисление производной с исходными данными по указанию преподавателя. [3]	10
5	Исследование функции и построение графика с исходными данными по указанию преподавателя. [2]	10
6	Интегрирование функций с исходными	4

	данными по указанию преподавателя. [2]	
6	Интегрирование рациональных функций с исходными данными по указанию преподавателя. [2]	4
7	Нахождение глобальных экстремумов функции двух переменных с исходными данными по указанию преподавателя. [1]	4
Итого за 2 семестр		36
3 семестр		
8	Решение дифференциальных уравнений с исходными данными по указанию преподавателя. [2]	10
8	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с исходными данными по указанию преподавателя. Решение дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка. [5]	12
9	Исследование сходимости числовых и степенных рядов с исходными данными по указанию преподавателя. [3]	10
10	Решение волнового уравнения методом Фурье. [3]	12
11	Интегрирование функции комплексного переменного. [2]	12
12	Решение дифференциальных уравнений операционным методом. [3]	10
13	Графический способ решения задачи линейного программирования. [1]	10
14	Решение уравнения Эйлера. [3]	6
Итого за 3 семестр		82
4 семестр		
15	Определение доверительного интервала оценки математического ожидания по выборке. [4]	26
16	Проверка статистической гипотезы о законе распределения методом Пирсона. [4, 6]	33
Итого за 4 семестр		59
Итого по дисциплине		211

5.7 Курсовые работы.

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1 **Письменный, Д.Т.** Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] / Д.Т. Письменный. – 11-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 608 с. – ISBN 978-5-8112-4867-7 (128 экз.).

2 **Письменный, Д.Т.** Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст]: Учебное пособие. / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2010. – 288 с. (60 экз.)

3 **Данко, П.Е.** Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 368 с. – ISBN 978-5-488-02448-9 (32 экз.)

4 **Данко, П.Е.** Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 448 с. (14 экз.)

Дополнительная литература:

5 **Грунина, Н.А.** Метод характеристик в дифференциальных уравнениях [Текст]: Учебное пособие / Н.А. Грунина – СПб: ГУГА, 2016, – 70 с (29 экз.)

6 **Полянский, В.А.** Математика [Текст]: Методические указания по изучению раздела «Элементы математической статистики» / В.А.Полянский, Е.В. Москалева – СПб: ГУГА, 2018, – 48 с (270 экз.)

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с проектором (ауд. 411)

Электронная библиотека кафедры № 4.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

В структуре дисциплины в рамках реализации компетентностного подхода в учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

1. лекции (составляют основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний),

2. практические занятия в аудитории (предназначены для отработки навыков решения задач),

3. обязательными при изучении дисциплины «Математика» являются следующие виды самостоятельной работы:

– разбор теоретического материала по пособиям и конспектам лекций;

- самостоятельное изучение указанных тем в разделах по справочникам и периодическим изданиям,
- закрепление и углубление полученных знаний,
- выполнение домашних заданий по темам практических занятий,
- отработка навыков использования математических методов для решения прикладных и практических задач,
- подготовка к сдаче экзамена или зачета - заключительный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимися студентами, необходимых перед изучением дисциплины.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости предназначен для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала.

Контроль осуществляется проверкой выполнения домашних и индивидуальных заданий, а также пятиминутных проверочных тестов по материалу предыдущего занятия. Итоговой аттестацией выполнения дисциплины 1 семестра является экзамен, 2 семестра – зачет, 3 семестра – экзамен, 4 семестра - зачет.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 академических часов. Вид промежуточной аттестации – экзамен (1 и 3 семестры), зачет (2 и 4 семестры).

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечания
	Миним.	Максим.		
1 семестр				
Обязательные виды занятий				

Тема 1 Элементы линейной алгебры.				
Задание № 1.	15	18	3	
Итого баллов по теме 1	15	18		
Тема 2 Элементы векторной алгебры.				
Задание № 2.	12	17	5	
Итого баллов по теме 2.	12	17		
Тема 3 Аналитическая геометрия.				
Задание № 3.	13	17	8	
Итого баллов по теме 3.	13	17		
Тема 4 Введение в математический анализ				
Задание № 4	15	18	10	
Итого баллов по теме 4	15	18		
Экзамен	15	30	14	
Итого за 1 семестр	60	100		
2 семестр				
Тема 4. Введение в математический анализ.				
Задание № 4.	11	18	3	
Итого баллов по теме 4.	11	18		
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.				
Задание № 5.	12	22		
Итого баллов по теме 5.	12	22		
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.				
Задание № 6.	11	18	10	
Итого баллов по теме 6.	11	18		
Тема 7. Функции нескольких переменных.				
Задание № 7.	12	22	16	
Итого баллов по теме 7.	12	22		
Зачет	14	20		
Итого за 2 семестр	60	100		
3 семестр				
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.				
Задание № 8	9	12	3	
Задание № 9	9	12	5	
Итого баллов по теме 8.	18	24		
Тема 9. Ряды.				
Задание № 10.	10	14	8	

Итого баллов по теме 9	10	14		
Тема 10. Основные понятия математической физики.				
Задание № 11.	8	11	10	
Задание № 12	8	11	12	
Итого баллов по теме 10.	16	22		
Тема 11. Элементы теории функций комплексного переменного				
Задание № 13.	8	10	13	
Итого баллов по теме 11.	8	10		
Экзамен	15	30		
Итого за 3 семестр	60	100		
4 семестр				
Тема 12. Операционное исчисление и численные методы.				
Задание № 14.	8	14	3	
Итого баллов по теме 12	8	14		
Тема 13. Элементы линейного программирования.				
Задание № 15.	6	12	5	
Итого баллов по теме 13	6	12		
Тема 14. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления.				
Задание № 16.	4	10	8	
Итого баллов по теме 14.	4	10		
Тема 15. Основные понятия теории вероятностей				
Задание № 17.	14	22	10	
Итого баллов по теме 15.	14	22		
Тема 16. Основные понятия математической статистики. Случайные процессы.				
Задание № 18.	14	22	13	
Итого баллов по теме 16.	14	22		
Зачет	14	20		
Итого по дисциплине.	60	100		

Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале	
Количество баллов по БРС	Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)

91 и более	5 - «отлично»
66÷90	4 - «хорошо»
50÷65	3 - «удовлетворительно»
менее 50	2 - «неудовлетворительно»

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В процессе преподавания дисциплины «Математика» для промежуточного контроля обучающихся используются следующие формы:

- устный опрос в начале лекции по теме предыдущего занятия;
- оценка решения типовых задач на практических занятиях;
- оценка выполненных индивидуальных заданий.

По итогам освоения дисциплины «Математика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена (в первом и третьем семестрах) и зачета (во втором и четвертом семестрах) и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся в ГУГА являются: устав СПбГУ ГА, учебная программа по соответствующему направлению подготовки бакалавров, Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в ГУГА.

На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной аттестации.

Экзамен по дисциплине проводится в 1 неделю сессии в устной форме соответственно в 1 и 3 семестрах. Студенту предлагается ответить на два теоретических вопроса и решить одну задачу из списка вопросов и задач. Перечень вопросов доводится до студентов преподавателем не позднее, чем за месяц до зачетной недели.

Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень полученных студентами знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций.

Зачет по дисциплине проводится в период подготовки к летней экзаменационной сессии 2 и 4 семестров обучения. К экзамену и зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамены и зачеты принимаются преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами соответственно в 1 и 3 семестрах, по билетам в устной форме. Перечень вопросов и задач, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается.

В ходе подготовки к экзамену необходимо проводить консультации. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене.

На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается экзамен, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы и задания для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Показательные функции.
2. Логарифмические функции.
3. Степенные функции.
4. Тригонометрические функции.
5. Логарифм произведения и частного.
6. Синус и косинус двойного и половинного углов.
7. Синус и косинус суммы и разности углов.
8. Построить график функции $y = |x + 1| - |x - 1| + x$
9. Упростить выражение: $(\sqrt{1-x^2} + 1) : \left(\frac{1}{\sqrt{1+x}} + \sqrt{1-x} \right)$
10. Решить уравнение $x^2 + 2x - 8 = 0$
11. Найти область допустимых значений выражения $\sqrt{x^2 + 2x - 3}$
12. Решить неравенство $\log_3 \frac{3x-5}{x+1} \leq 1$
13. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>1. Способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия жизни, культуры (ОК-1)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы целостной системы естественнонаучных и математических знаний; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - употреблять методы целостной системы естественнонаучных и математических знаний в целях способности представления современной картины мира; <p>Владеть;</p> <ul style="list-style-type: none"> - целостной системой естественнонаучных и математических дисциплин в целях представления 	<p>Способность использовать основные понятия и методы математических знаний для описания явлений окружающего мира.</p>	<p>Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Шкала десятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены соответствующие традиционные оценки, которые заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.</p> <p>10 баллов (5+) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие</p>

<p>современной картины мира и способности ориентироваться в ценностях бытия жизни и культуры.</p>		<p>способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и</p>
<p>2. Владением культурой мышления, способностью формировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения (ОК-4)</p> <p>Знать: - основные методы индуктивных и дедуктивных умозаключений; Уметь: - формировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения; Владеть: - культурой мышления, способностью формировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения.</p>	<p>Способность к индуктивным и дедуктивным умозаключениям.</p>	<p>точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично. 9 баллов (5) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p>
<p>3. Умением анализировать логику рассуждений и высказываний, смысловое содержание в</p>	<p>Способность анализировать логику рассуждений и высказываний, смысловое содержание в</p>	<p>8 баллов (4+) - заслуживает студент,</p>

<p>услышанном, увиденном или услышанном (ОК-5)</p> <p>Знать: - методы анализа рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном;</p> <p>Уметь: - анализировать рассуждения и высказывания, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном;</p> <p>Владеть: - умением анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном.</p> <p>4. Способность к восприятию, анализу критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации,</p>	<p>услышанном, увиденном или услышанном.</p> <p>Способность к восприятию, анализу критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников,</p>	<p>обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>7 баллов (4) - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для</p>
---	--	--

<p>полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6)</p> <p>Знать;</p> <p>- методы анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, прогнозирования, постановке целей и выборе путей их достижения;</p> <p>Уметь:</p> <p>- анализировать, систематизировать и синтезировать информацию, полученную из разных источников, прогнозировать, ставить цели и выбирать пути их достижения;</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами анализа, критического осмысления, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, прогнозирования, постановки целей и выбора путей их достижения.</p>		<p>дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>5 баллов (4-) заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы.</p> <p>5 баллов (3+) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания,</p>
---	--	---

<p>5. Обладанием креативным мышлением, способностью к самостоятельному анализу ситуации, формализации проблемы, планированию, принятию и реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени (ОК-10)</p> <p>Знать: - методы анализа ситуации, формализации проблемы, планирования, принятия и реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени</p> <p>Уметь: - самостоятельно анализировать ситуации, формализовать проблемы, планировать, принимать и реализовывать решения в условиях неопределенности и дефицита времени</p> <p>Владеть: - креативным мышлением, способностью к самостоятельному анализу ситуации,</p>	<p>Способность использовать методы математических дисциплин для анализа ситуаций, формализации проблемы, принимать решения в условиях неопределенности с использованием методов математической статистики..</p>	<p>усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения</p> <p>4 балла (3) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.</p> <p>3 балла (3-) - заслуживает студент,</p>
--	---	---

<p>формализации проблемы, планированию, принятию и реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени</p> <p>6. Обладание математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры (ОК-32)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы математической и естественнонаучной культуры как части профессиональной и общечеловеческой культуры; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математическую и естественнонаучную культуру как часть профессиональной и общечеловеческой культуры; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры. <p>7. Способностью проводить доказательства</p>	<p>Способность использовать математическую и естественнонаучную культуру как часть профессиональной и общечеловеческой культуры;</p> <p>Способность проводить доказательства</p>	<p>обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и допущенных погрешностей. не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей. Оценка неудовлетворительно. 2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении</p>
---	--	---

<p>утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции (ОК-34)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции. <p>8. Способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук (ОК- 40)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые знания и 	<p>утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции</p> <p>утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции</p> <p>Способность использовать методы математического анализа, векторной алгебры, линейного программирования, вариационного исчисления для решения профессиональных</p>	<p>предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов).</p>
---	--	--

<p>методы математических и естественных наук; Уметь: - использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук; Владеть: - способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук.</p>	<p>задач.</p>	
<p>9. Способностью использовать математическую логику для формирования по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам (ОК-41)</p> <p>Знать: - методы математической логики для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; Уметь: - использовать математическую</p>	<p>Способностью использовать математическую логику для формализации профессиональных проблем.</p>	

<p>логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; Владеть: - способностью использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.</p>		
<p>10. Способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-48)</p> <p>Знать: - методы совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; Уметь: - совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; Владеть: - способностью</p>	<p>Способность самостоятельного решения математических задач.</p>	

<p>совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.</p>		
<p>11.Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-49)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пути самостоятельного обучения новым методам исследования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельно обучаться новым методам исследования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности 	<p>Способность самостоятельно обучаться новым методам исследования, быть готовым к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности</p>	
<p>12. Владением тензорной</p>	<p>Способность решать задачи теории систем</p>	

<p>методологией в теории систем (ОК-55)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы тензорной методологии в теории систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать тензорную методологию в теории систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами тензорной методологии в теории систем. 	<p>с использованием тензорной методологии.</p>	
<p>13.Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и 	<p>Знание и умение применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач.</p>	

<p>экспериментального исследования для решения профессиональных задач; Уметь: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; Владеть: - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>		
<p>14. Способностью и готовностью к самостоятельной,</p>	<p>Способностью и готовностью к самостоятельной,</p>	

<p>индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК-22)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные методы принятия решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять научные методы принятия решений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научными методами принятия решений в рамках своей профессиональной компетенции . 	<p>индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции на основе научных методов принятия решений.</p>	
---	--	--

9.6 Контрольные вопросы и задания для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.6.1 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины за 1-й семестр

1. Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа.
2. Тригонометрическая форма комплексного числа.
3. Показательная форма комплексного числа.
4. Понятие полинома, корень полинома, теорема Безу
5. Действия над матрицами.
6. Обратная матрица.
7. Ранг матрицы.
8. Система линейных алгебраических уравнений, основные понятия.
9. Формулы Крамера для решения СЛАУр.
10. Метод Гаусса решения СЛАУр.
11. Линии и их уравнения, уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой на плоскости.
12. Теорема Кронекера-Капелли.
13. Векторы и действия над ними.
14. Скалярное и векторное произведения векторов.

15. Аксиомы линейных пространств; линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
16. Размерность пространства, базис пространства.
17. Аксиомы скалярного пространства, евклидовы пространства, норма вектор.
18. Ортонормированные базисы в евклидовом пространстве.
19. Понятие линейного оператора.
20. Собственные векторы и собственные значения оператора
21. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл.
22. Решение однородной СЛАУр.
23. Линейно зависимые и независимые векторы, базис линейного пространства.

9.6.2. Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины за 2-й семестр

24. Абсолютная величина числа, ее свойства.
25. Числовые промежутки (замкнутые, открытые, полуоткрытые, полубесконечные). Окрестность точки.
26. Понятие функцию Способы задания функции.
27. Предел числовой последовательности, его геометрический смысл. Теорема о количестве пределов последовательности.
28. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теорема о связи БМФ и ББФ
29. Предел функции в точке, его геометрический смысл.
30. Основные теоремы о пределах.
31. Первый и второй замечательные пределы.
32. Раскрытие неопределенностей разного вида.
33. Односторонние пределы.
34. Связь между функцией, ее пределом и БМФ.
35. Точки разрыва функций и их классификация.
36. Основные теоремы о непрерывных функциях.
37. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
38. Производная функции. Основные понятия и определения.
39. Формулы и правила дифференцирования.
40. Геометрический смысл производной.
41. Дифференцирование неявной функции, заданной в параметрической форме.
42. Дифференцирование сложно-показательной функции. Логарифмическое дифференцирование.
43. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
44. Приближенные вычисления при помощи дифференциала.
45. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа и теорема Коши.
46. Вычисление пределов с помощью производных. Правило Лопиталя.

47. Исследование функции при помощи производных. Построение графика функции.
48. Основные понятия функции нескольких переменных.
49. Геометрическая интерпретация функции двух переменных.
50. Предел функции двух переменных.
51. Частные и полное приращение функции двух переменных.
51. Непрерывность функции двух переменных.
52. Алгебра непрерывных функций.
53. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.
54. Экстремум функции нескольких переменных.
55. Наибольшее и наименьшее значение функции.
56. Дифференцирование неявных функций.
57. Условный экстремум.
58. Основные понятия интегрального исчисления. Первообразная функции.
59. Свойства неопределенного интеграла
60. Таблица основных интегралов.
61. Непосредственное интегрирование
62. Интегрирование с помощью поправок
63. Метод интегрирования по частям.
61. Интегрирование тригонометрических функций
62. Интегрирование рациональных функций.
63. Интегрирование иррациональных функций
64. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
65. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
66. Геометрические приложения определенного интеграла
67. Несобственные интегралы
68. Приближенное вычисление определенных интегралов.
69. Понятие о кратных интегралах.
70. Двойной интеграл. Его свойства и вычисление
71. Геометрический смысл двойного интеграла

9.6.3. Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины за 3-й семестр

72. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
73. Ряд Тейлора.
74. Однородные дифференциальные уравнения.
75. Числовой ряд с положительными членами; признаки сравнения сходимости ряда с положительными членами.
76. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
77. Область расходимости и область сходимости числового ряда.
78. Уравнение Бернулли.

79. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля; интервал сходимости.
80. Решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
81. Знакопередающиеся ряды; признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов.
82. Структура решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
83. Признак Даламбера сходимости ряда; интегральный признак сходимости ряда.
84. Определение частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка методом вариации произвольных постоянных.
85. Понятие числового ряда; частичная сумма ряда. Сумма ряда.
86. Понятие дифференциального уравнения (ДУ). Общее и частное решения ДУ. Задача Коши для ДУ 1-го порядка.
87. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
88. Однородные дифференциальные уравнения.
89. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
90. Уравнение Бернулли.
91. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
92. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
93. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка, структура общего решения.
94. Решение линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.
95. Структура решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка.
96. Определение частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка методом вариации произвольных постоянных.
97. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение со специальной правой частью; нахождение его частного решения, когда правая часть равна $e^{\alpha x} \cdot P_n(x)$.
98. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение со специальной правой частью; нахождение его частного решения, когда правая часть равна $e^{\alpha x} + Q_n(x) \sin \beta$.
99. Нормальная система дифференциальных уравнений 1-го порядка; структура общего решения системы линейных однородных дифференциальных уравнений 1-го порядка.
100. Решение системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка с постоянными коэффициентами (матричным методом).
101. Дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка. Характеристики линейных дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.

102. Понятие числового ряда; частичная сумма ряда.
103. Сходимость числового ряда; необходимое условие сходимости ряда, критерий Коши сходимости ряда.
104. Числовой ряд с положительными членами; признаки сравнения сходимости ряда с положительными членами.
105. Признак Даламбера сходимости ряда; интегральный признак сходимости ряда.
106. Знакопеременные ряды; абсолютная и условная сходимость ряда.
107. Знакопеременяющиеся ряды; признак Лейбница сходимости знакопеременяющихся рядов.
108. Ряды с функциональными членами; точка сходимости и область сходимости.
109. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля; интервал сходимости.
110. Ряд Тейлора.
111. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
112. Тригонометрическая система функций. Коэффициенты Фурье функции, формулы Фурье.
113. Вещественная форма ряда Фурье.
114. Достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
115. Разложение функции в ряд Фурье на отрезке произвольной длины.
116. Ряд Фурье в комплексной форме.
117. Интеграл Фурье как предельный случай ряда Фурье; вещественная форма интеграла Фурье.
118. Интеграл Фурье в комплексной форме. Прямое и обратное преобразования Фурье.
119. Изображение функции по Лапласу. Простейшие свойства преобразования Лапласа
120. Дифференцирование оригинала функции.
121. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью операционного исчисления.

9.6.4. Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины за 4-й семестр

122. Основные понятия теории вероятностей.
123. Аксиомы теории вероятностей.
124. Следствия из аксиом теории вероятностей.
125. Классическое определение вероятности.
126. Геометрическое определение вероятности.
127. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения.
128. Теорема сложения.
129. Формула полной вероятности.

130. Формула Байеса.
131. Последовательные испытания. Формула Бернулли.
132. Формула Пуассона.
133. Понятие случайной величины и ее закона распределения. Дискретная случайная величина и непрерывная случайная величина.
134. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
135. Определение функции распределения, ее свойства.
136. Плотность распределения, ее свойства.
137. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание и его свойства, мода, медиана.
138. Числовые характеристики случайной величины: дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
139. Начальные и центральные моменты случайных величин.
140. Нормальный закон распределения и его параметры.
141. Коэффициент корреляции.
142. Двумерный нормальный закон распределения и его параметры. Эллипс рассеивания.
143. Закон больших чисел, неравенство Чебышева, сходимость по вероятности.
144. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
145. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.
146. Понятие точечной оценки. Требования к качеству точечных оценок.
147. Метод наибольшего правдоподобия получения оценок неизвестных параметров распределения.
148. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднее квадратическом отклонении.
149. Критерий согласия Пирсона.
150. Определение случайного процесса через реализации и сечения.
151. Математическое ожидание случайного процесса, определение, вычисление, свойства.
152. Дисперсия случайного процесса, определение, вычисление, свойства.
153. Корреляционная функция случайного процесса, определение, вычисление, свойства.
154. Определение стационарного случайного процесса, его свойства.
155. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло).
156. Каноническое разложение случайного процесса.
157. Энергетический спектр случайного процесса. Белый шум.

Задания по проверке достигнутого студентом уровня сформированности компетенций

Задание № 1

1. Найти матрицу $C = A - 4B$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить произведение матриц A и B , если $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 1 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$,

$$B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -2 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -3 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.

4. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ 4 & -2 & 4 \\ 5 & -1 & 7 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу.

5. Решить систему линейных уравнений матричным методом, методом

Крамера и методом Гаусса:
$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 = -5, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -5. \end{cases}$$

Задание № 2

1. Даны точки $A(-2, 3, 5)$, $B(1, -3, 1)$. Найти координаты и длину вектора \overline{AB} .

2. Вычислить скалярное произведение векторов \overline{AB} и \overline{BC} , если $A(-4; 1; 3)$, $B(2; 4; 5)$, $C(6; 3; -8)$.

3. Найти проекцию вектора $\overline{a} = 2\overline{i} + 3\overline{j} - \overline{k}$ на вектор $\overline{b} = 2\overline{i} - 4\overline{j} + 3\overline{k}$

4. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\overline{a} = \overline{i} + \overline{j} - \overline{k}$ и $\overline{b} = 2\overline{i} - \overline{j} + 2\overline{k}$.

5. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\overline{a} = 2\overline{i} + 3\overline{j} - \overline{k}$, $\overline{b} = \overline{i} - \overline{j} + 5\overline{k}$ и $\overline{c} = 6\overline{i} + 2\overline{j} + \overline{k}$.

Задание № 3

1. Написать уравнение прямой, которая параллельна прямой $4x + 5y - 3 = 0$ и проходит через точку $K(-2, 3)$.
2. Написать уравнение прямой, которая перпендикулярна прямой $2x - y + 11 = 0$ и проходит через точку $K(-4, 1)$.
3. Даны две вершины треугольника $A(-3; 2)$, $B(2; -5)$ и точка пересечения высот $H(1, 2)$. Написать уравнения сторон AB и AC .
4. Написать уравнение эллипса, если расстояние между фокусами равно 4, а малая полуось равна 5. Построить эллипс.
5. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(2; 0; 1)$, $B(3; 4; 2)$, $C(5; 1; 3)$.
6. Составить уравнение прямой, которая проходит через точку $P(7, -2, 1)$ перпендикулярно плоскости $3x - 4y + 2z - 11 = 0$.
7. Найти точку пересечения прямой $\frac{x+3}{2} = \frac{y+4}{5} = \frac{z-5}{-2}$ и плоскости $2x - 3y - 5z + 1 = 0$.

Задание № 4

1. Вычислить пределы
 - a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{9x^4 + 5}{2 + 3x^2 + 4x^4}}$, в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{4x - x^2}$,
 - c) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{7-x}-2}$, d) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x^2}{3x \cdot \operatorname{tg} 9x}$, e) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x+1}\right)^{7x}$.
2. Исследовать функцию $f(x) = 4^{\frac{1}{2-x}}$ на непрерывность в точках $x_1 = 0$ и $x_2 = 2$.
3. Найти точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$

Задание № 5

1. Найти производные функций
 - a) $y = 2 \operatorname{tg}^2 x + 3 \operatorname{arctg} 4x$, б) $y = 5^{4x} \cdot \cos \sqrt{x}$,
 - c) $y = \frac{4x - 2x^2 + x^3}{\sin 4x}$, d) $y = x^{\operatorname{arcsin} x}$, e) $\begin{cases} x = t^3 + 8t, \\ y = t^5 + 2t. \end{cases}$
2. Найти производные второго порядка

a) $y = e^{-x^2}$, b) $y = \ln(2x - 3)$.

3. Написать уравнения касательной и нормали к кривой $y = x^2 + 5x - 1$ в точке $M(1,5)$.

4. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$ на экстремум.

5. Найти интервалы выпуклости кривой $y = (x - 5)^{5/3} + 2$ и точки перегиба.

6. Исследовать функцию и построить ее график.

7. Найти наименьшее и наибольшее значения функции на замкнутом интервале.

Задание № 6

1. Найти неопределенные интегралы

a) $\int \frac{e^{3x} - 1}{e^x} dx$, b) $\int \frac{dx}{x(4 + \ln^2 x)}$, c) $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 1}$, d) $\int (2x + 5) \cos 2x dx$, e)

f) $\int \frac{3x - 1}{x^2 - 4x + 10} dx$, f) $\int \frac{dx}{5 - 4 \sin x + 3 \cos x}$.

2. Вычислить определенные интегралы $\int_0^1 \frac{x dx}{1 + x^2}$, $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$, $\int_0^1 x e^{-x} dx$

Задание № 7

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 4x$ и $x - y - 3 = 0$.

4. Найти длину дуги кривой $y = \ln x$, если $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$.

5. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

$\int_0^{+\infty} e^{-3x} dx$, $\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^2}$.

6. Найти приближенное значение определенного интеграла методом трапеций.

Задание № 8

1. Найти область определения функции $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 9}$, изобразить ее на чертеже в плоскости XOY .

2. Найти частные производные 1-го порядка функций: $z = x^2y + y^2x$,
 $z = \sin(x + 3y)$, $z = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3$
3. Найти полный дифференциал функции $z = \cos(x^2 - y^2)$.
4. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + xy + y^2 - 5x - 10y$.
5. Вычислить интегралы $\int_0^1 dx \int_{2x^2}^{2x} dy$, $\int_0^1 dy \int_{\sqrt{y}}^{2-y} dx$.
6. Вычислить интеграл $\iint_D x dx dy$ по области D , ограниченной линиями
 $y = x + 1$, $x = 1$, $x = 0$, $y = 0$.

Задание № 9

1. Решить уравнения и построить интегральные кривые $dy = 3 dx$,
 $dy = 2x dx$.
2. Найти общее решение дифференциального уравнения
 $(1 + x)y dx = (2 + y)x dy$.
3. Найти частное решение уравнения $y' + y = e^{-x}$, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = 2$.
4. Найти общее решение уравнения $y'' = x + \cos x$.
5. Найти общее решение уравнений: $y'' - 4y' + 3y = 0$,
 $y'' + 6y' + 9y = 0$, $y'' - 4y' + 13y = 0$, $y'' - 2y = xe^{-x}$.

Задание № 10

1. Найти решение $U(y_1, y_2)$ задачи Коши линейного однородного дифференциального уравнения в частных производных 1-го порядка
 $2\sqrt{y_1} \frac{\partial U}{\partial y_1} - y_2 \frac{\partial U}{\partial y_2} = 0$,
удовлетворяющее условию $U(y_1, y_2) = y_2^2$ на прямой $y_1 = 1$.

Задание № 11

1. Исследовать сходимость рядов $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+5}{4n^2+n+2}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{5^{n+1}}$.
2. Исследовать ряды на абсолютную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{5n+2}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n3^{n+2}}$.

3. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4n+3}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(n-1)4^n}$.
4. Вычислить приближенное значение интеграла $\int_0^{0,2} e^{-2x^2} dx$ с точностью до 0,001, разлагая подынтегральную функцию в ряд.

Задание № 12

1. Найти все отличные от тождественного нуля решения $y=y(x)$ дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным краевым условиям (задача Штурма-Лиувилля):
 $y'' + \lambda y = 0$
 $y(\frac{1}{2}) = y(1) = 0$, $\frac{1}{2} \leq x \leq 1$.
2. Найти решение $U(x, t)$ однородного волнового уравнения, описывающего колебания закрепленной с двух сторон струны
 $\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \frac{1}{4} \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$, $0 \leq x \leq \frac{1}{2}$, $0 \leq t < \infty$, при начальных условиях
 $U|_{t=0} = x(x - \frac{1}{2})$, $\frac{\partial U}{\partial t}|_{t=0} = 0$, $0 \leq x \leq \frac{1}{2}$
и однородных граничных условиях $U|_{x=0} = 0$, $U|_{x=\frac{1}{2}} = 0$ методом Фурье (методом разделения переменных).

Задание № 13

1. Восстановить аналитическую в окрестности точки z_0 функцию $f(z)$ по известной мнимой части $V=2xy + 2x$ и значению $f(0)=0$.
2. Вычислить интеграл от функции комплексной переменной по заданной кривой: $\int_L |z| \bar{z} dz$, $L : \{|z|=4, \operatorname{Re} z \geq 0\}$.
3. Вычислить интеграл с помощью формулы Коши $\oint_{|z+1|=\frac{1}{2}} \frac{tg^2 z + 2}{4z^2 + \pi z} dz$.

Задание № 14

1. Найти операционным методом решение уравнения $y'' + 3y' + 2y = 0$, $y=0$, $y'=1$ при $x=0$.
2. Найти операционным методом решение уравнения $y'' - 3y' + 2y = e^{5x}$, $y=1$, $y'=2$ при $x=0$.

Задание № 15

1. Решить задачу линейного программирования графическим способом
- $$z = 5x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$
- $$\begin{cases} 4x_1 + x_2 \leq 9, \\ x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Задание № 16

1. Найти функцию $y(x)$, доставляющую минимум интегральному функционалу $J[y] = \int_1^2 \frac{\sqrt{1+y^2}}{x} dx$, $y(1) = 0$, $y(2) = 1$.
2. Найти кривую $y(x)$, соединяющую две точки (x_1, y_1) и (x_2, y_2) , которая при вращении вокруг оси абсцисс образует поверхность наименьшей площади.

Задание № 17

1. Бросают 4 монеты. Если i -тая монета выпала орлом вверх, то ей приписывают значение $x_i = 1$, если орлом вниз - $x_i = 0$, где $i = 1, 2, 3, 4$. Построить ряд распределений случайной величины $y = x_1 + x_2 - x_3 - x_4$ и найти математическое ожидание $M(Y)$, дисперсию $D(Y)$.
2. Пусть функция распределения $F(x)$ случайной величины равна $F(x) = 0,25x^2$ при $x \in [0; 2]$ и $F(x) = 0$ при $x < 0$. Найти вероятность $p(0,5 < x < 1)$.
3. Случайная величина, распределенная по нормальному закону, имеет математическое ожидание равное 1 и среднее квадратическое отклонение равное 2. Найти вероятность $p(1 < x < 2)$.

Задание № 18

Случайная величина распределена по нормальному закону с дисперсией равной 9. Сделана случайная выборка с объемом $n = 100$. Найти с надежностью 0,99:

- точность выборочной средней;
- интервальную оценку для неизвестного математического ожидания;
- доверительный интервал, если выборочная средняя равна 20,12.

10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для повышения интереса к дисциплине и развития математической культуры целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории математики и информацию о вкладе российских ученых в математическую науку.

Важным условием успешного освоения дисциплины является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода рекомендуются индивидуальные домашние задания (ИДЗ), что является не только формой промежуточного контроля, но и формой обучения, позволяющей своевременно определить уровень усвоения студентами программы.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшая математика» «9» февраля 2017 года, протокол № 6.

Разработчики:

д.т.н., профессор

 Полянский В.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 4

д.т.н., профессор

 Полянский В. А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент.

 Сарайский Ю.Н..

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 15 февраля 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с приказом от 14 июля 2017 г. № 301 “Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”).