

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Высшей математики и теоретической механики

Рабочая программа дисциплины

Высшая математика

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

38.03.05 «Бизнес-информатика»

Направленность (профиль):

Бизнес-информатика

Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

Очная, заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Степанов С.Ю.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

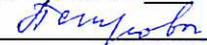
Рекомендована решением

Учебно-методического совета

 2019 г., протокол № 7.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

 2019 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  |  13.13

Авторы-разработчики:

 |  13.13

Санкт-Петербург 2019

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2020/2021 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Высшей математики и теоретической механики от 17.05.2020 №3

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности.

Основные задачи дисциплины

- развитие навыков математического мышления;
- воспитание математической культуры;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Высшая математика» для направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль Бизнес-информатика относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин школьного курса «Математики», «Алгебры», «Начала анализа».

Параллельно с дисциплиной «Высшая математика» изучается дисциплина «Управление данными предприятия».

Дисциплина «Высшая математика» является базовой для освоения дисциплины «Дискретная математика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.
ПК- 4	Проведение анализа инноваций в экономике, управлении и информационно-коммуникативных технологиях

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины Высшая математика обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия математики;
- основные методы математики;
- основные методы применения математики к решению практических задач.

Уметь:

- решать практические задачи математическими методами.

Владеть:

- профессиональными навыками решения математических задач;
- инструментальными средствами для обработки данных;
- математическими моделями для описания процессов;
- современными техническими средствами и информационными технологиями, используемыми для сбора данных.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Высшая математика» сведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Результаты обучения.

Код компетенции	Результаты обучения
ОК-7	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– методы самоорганизации и дисциплины. <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– самообразовываться. <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– способами организации дисциплины и порядка.
ПК-4	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– основные понятия математики;– основные методы математики;– основные методы применения математики к решению практических задач. <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– решать практические задачи математическими методами. <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– профессиональными навыками решения математических задач;

	<ul style="list-style-type: none"> – инструментальными средствами для обработки данных; – математическими моделями для описания процессов; – современными техническими средствами и информационными технологиями, используемыми для сбора данных.
--	--

Таблица 2. Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания.

Уровень освоения компетенции	Результат обучения
	ОК-7
минимальный	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — некоторые методы самоорганизации и дисциплины. <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — частично самообразовываться. <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — некоторыми способами организации дисциплины и порядка.
базовый	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — методы самоорганизации и дисциплины. <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — частично самообразовываться. <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — способами организации дисциплины и порядка.
продвинутый	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — методы самоорганизации и дисциплины. <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — самообразовываться. <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — способами организации дисциплины и порядка.
Уровень освоения компетенции	Результат обучения
	ПК-4
минимальный	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – некоторые понятия математики; – некоторые методы применения математики к решению практических задач. <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – частично решать практические задачи математическими методами. <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения математических задач; – техническими средствами и информационными технологиями, используемыми для сбора данных.
базовый	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия математики; – некоторые методы математики; – методы применения математики к решению практических задач.

	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи математическими методами. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения математических задач; – инструментальными средствами для обработки данных; – математическими моделями для описания процессов; – техническими средствами и информационными технологиями, используемыми для сбора данных.
продвинутый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия математики; – основные методы математики; – основные методы применения математики к решению практических задач. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи математическими методами. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – профессиональными навыками решения математических задач; – инструментальными средствами для обработки данных; – математическими моделями для описания процессов; – современными техническими средствами и информационными технологиями, используемыми для сбора данных.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

(в академических часах) 2017 г. набора

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252		
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	102		
в том числе:			
лекции	34		
практические занятия	68		
семинарские занятия			
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	150		
в том числе:			
курсовая работа			

контрольная работа	54		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	I семестр: экзамен II семестр: экзамен		

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
(в академических часах) 2018 г. набора*

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252		252
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	102		14
в том числе:			
лекции	34		6
практические занятия	68		8
семинарские занятия			
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	150		238
в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа	54		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	I семестр:экзамен II семестр:экзамен		I семестр:экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
(в академических часах) 2019 г. набора*

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	432		432
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	168		48
в том числе:			
лекции	84		24
практические занятия	84		24
семинарские занятия			

Самостоятельная работа (СРС) – всего:	264		384
в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа	54		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	I семестр:экзамен II семестр:экзамен		I семестр:экзамен

4.1.Содержание разделов дисциплины

Очная форма обучения 2017, 2018 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Дифференциальное исчисление функций	1	16	32	96	36	Письменный контроль экзамен		ПК-4 ОК-7
2	Неопределенный и определенный интегралы. Дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального анализа	2	18	36	54	18	Письменный контроль экзамен		ПК-4 ОК-7
	ИТОГО		34	68	150	54	экзамен		

Очная форма обучения 2019 года набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Дифференциальное исчисление функций	1	28	28	88		Письменный контроль экзамен	ПК-4 ОК-7
3	Неопределенный и определенный интегралы. Дифференциальные уравнения.	2	28	28	88		Письменный контроль экзамен	ПК-4 ОК-7
3	уравнения. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального анализа	3	28	28	88		Письменный контроль экзамен	ПК-4 ОК-7
	ИТОГО		84	84	264		экзамен	

Заочная форма обучения 2018 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
-------	--------------------------	---------	--	--------------------------------------	--	-------------------------

			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Дифференциальное исчисление функций	1	2	0	100		Письменный контроль экзамен		ПК-4 ОК-7
2	Неопределенный и определенный интегралы. Дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального анализа	1	4	8	138		Письменный контроль экзамен		ПК-4 ОК-7
	ИТОГО		6	8	238		экзамен		

Заочная форма обучения 2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Дифференциальное	1	16	16	256		Письменный контроль экзамен		ПК-4 ОК-7

	исчисление функций								
2	Неопределенный и определенный интегралы. Дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального анализа	2	8	8	128		Письменный контроль экзамен		ПК-4 ОК-7
	ИТОГО		24	24	384		экзамен		

4.2. Лекционные занятия, их содержание

Наименование разделов и тем	Содержание
Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Дифференциальное исчисление функций	<p>Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Линейные пространства. Евклидовы и унитарные пространства. Линейные операторы в конечномерном пространстве. Квадратичные формы.</p> <p>Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Числовые последовательности, предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.</p> <p>Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Равномерная непрерывность.</p> <p>Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Символы o и O. Эквивалентные бесконечно малые, таблица эквивалентных бесконечно малых</p> <p>Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Таблица производных элементарных функций.</p> <p>Формула производной произведения функций, производная частного, производная сложной функции.</p> <p>Логарифмическая производная. Производная обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Неявная функция и ее производная.</p> <p>Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Критерий постоянства функции на интервале. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Выпуклость. Необходимые и достаточные условия выпуклости в терминах второй производной. Точки перегиба.</p> <p>Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие.</p>

	<p>Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.</p> <p>Представление функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^d$ по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике.</p> <p>Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении.</p> <p>Общая схема исследования функции и построения ее графика</p>
<p>Неопределенный и определенный интегралы.</p> <p>Дифференциальные уравнения.</p> <p>Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального анализа</p>	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов от элементарных функций. Методы интегрирования. Теорема о замене переменной под знаком неопределенного интеграла. Занесение множителя под знак дифференциала.</p> <p>Интегрирование по частям. Примеры. Интегрирование простейших рациональных функций.</p> <p>Теорема о разложении правильной рациональной дроби в сумму простых дробей. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Интегралы вида $\int R(\sqrt[p]{x}) dx$, $\int \frac{dx}{(x+a)\sqrt{x^2+bx+c}}$, $\int \frac{dx}{x^p \sqrt{ax^r+b}}$.</p> <p>Тригонометрические замены в интегралах от иррациональных функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование рациональных функций от функций $\sin x$ и $\cos x$. Универсальная тригонометрическая замена.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие интегральной суммы. Определенный интеграл в смысле Римана, его свойства. Ограниченность подынтегральной функции как необходимое условие сходимости определенного интеграла. Теорема о среднем.</p> <p>Определенный интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.</p> <p>Замена переменной под знаком определенного интеграла. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы и их сходимость.</p> <p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства</p> <p>Применение определенного интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции, длины дуги кривой в декартовых и полярных координатах, площади криволинейного сектора, заданного в полярной системе координат, объема и площади тела вращения.</p> <p>Методы вычисления определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.</p> <p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Нормальная форма уравнения. Поле направлений и изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.</p> <p>Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и уравнения вида $y' = \frac{ax+by+c}{dx+ey+f}$. Линейные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли. Метод Бернулли и вариации произвольной постоянной.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Примеры применения дифференциальных уравнений в гидрологии.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.</p> <p>Нормальная система дифференциальных уравнений. Автономные системы. Векторная запись нормальной системы. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>Понятие об уравнениях в частных производных.</p> <p>Постановка задачи об интегрировании. Общее решение. Задача Коши.</p> <p>Общая классификация уравнений в частных производных.</p> <p>Линейные уравнения. Уравнения, линейные относительно старших производных, квазилинейные уравнения. Линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка и их связь с системами обыкновенных</p>

	<p>дифференциальных уравнений. Линейные уравнения второго порядка с «n» независимыми переменными. Связь с теорией квадратичных форм. Классификация по типам. Гиперболические, параболические, эллиптические уравнения в точке. Уравнения смешанного типа. Приведение к каноническому виду в данной точке. Уравнения второго порядка с двумя независимыми переменными, линейные и линейные относительно старших производных. Классификация по типам в области. Понятие о характеристиках. Приведение к каноническому виду в области. Основные уравнения математической физики. Волновое уравнение, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа.</p> <p>Примеры физических задач, приводящих к волновому уравнению. Вывод уравнения поперечных колебаний струны, продольных колебаний стержня, поперечных колебаний мембраны. Различные типы граничных условий. Их физический смысл. Начальные условия. Постановка задач интегрирования волнового уравнения в ограниченных областях. Первая, вторая и третья смешанные (начально–краевые) задачи. Характеристическая задача (задача с кусочной границей). Корректность постановки задач математической физики на примере волнового уравнения. Существование решения и его единственность. Понятие об устойчивости решения. Постановка задачи интегрирования волнового уравнения в неограниченной области (задача Коши). Задача о колебаниях бесконечной струны. Ее решение методом характеристик. Формула Даламбера. Смешанные задачи для уравнения струны. Метод разделения переменных (метод Фурье). Задача Штурма-Лиувилля для одномерного волнового уравнения. Физический смысл решения по Фурье. Связь решений по Даламберу и Фурье.</p> <p>Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Примеры применения дифференциальных уравнений.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.</p> <p>Нормальная система дифференциальных уравнений. Автономные системы. Векторная запись нормальной системы. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Методы исследования абсолютной сходимости рядов. Теоремы сравнения. Признак Даламбера и радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>Абсолютная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Условная сходимость ряда. Признак Лейбница.</p> <p>Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость функциональной последовательности, ряда. Признак Вейерштрасса. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда из непрерывных функций. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональной последовательности, ряда.</p> <p>Степенные ряды. Радиус сходимости. Непрерывность их суммы. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Разложение элементарных функций в степенные ряды.</p> <p>Ряды Фурье по тригонометрическим системам. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Условие поточечной сходимости и сходимости “в среднем”. Тригонометрическая система функций и тригонометрические ряды Фурье. Теорема о сходимости. Ряды Фурье чётных и нечётных функций. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.</p> <p>Применение тригонометрических рядов Фурье в приближенных вычислениях.</p>
--	---

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

Наименование разделов и тем	Содержание и формы проведения
Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Линейные пространства. Евклидовы и унитарные пространства. Линейные операторы в конечномерном пространстве. Квадратичные формы. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы

<p>Дифференциальное исчисление функций</p>	<p>задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Числовые последовательности, предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.</p> <p>Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Равномерная непрерывность.</p> <p>Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Символы o и O. Эквивалентные бесконечно малые, таблица эквивалентных бесконечно малых</p> <p>Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Таблица производных элементарных функций.</p> <p>Формула производной произведения функций, производная частного, производная сложной функции.</p> <p>Логарифмическая производная. Производная обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Неявная функция и ее производная.</p> <p>Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Критерий постоянства функции на интервале. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Выпуклость. Необходимые и достаточные условия выпуклости в терминах второй производной. Точки перегиба.</p> <p>Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.</p> <p>Представление функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^d$ по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике.</p> <p>Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении.</p> <p>Общая схема исследования функции и построения ее графика</p>
<p>Неопределенный и определенный интегралы. Дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального анализа</p>	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов от элементарных функций. Методы интегрирования. Теорема о замене переменной под знаком неопределенного интеграла. Занесение множителя под знак дифференциала.</p> <p>Интегрирование по частям. Примеры. Интегрирование простейших рациональных функций.</p> <p>Теорема о разложении правильной рациональной дроби в сумму простых дробей. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Интегралы вида $\int R(\sqrt[p]{x}) dx$, $\int \frac{dx}{(x+a)\sqrt{x^2+bx+c}}$, $\int \frac{dx}{x^p \sqrt{ax^r+b}}$.</p> <p>Тригонометрические замены в интегралах от иррациональных функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование рациональных функций от функций $\sin x$ и $\cos x$. Универсальная тригонометрическая замена.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие интегральной суммы. Определенный интеграл в смысле Римана, его свойства. Ограниченность подынтегральной функции как необходимое условие сходимости определенного интеграла. Теорема о среднем.</p> <p>Определенный интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.</p> <p>Замена переменной под знаком определенного интеграла. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы и их сходимость.</p> <p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства</p> <p>Применение определенного интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции, длины дуги кривой в декартовых и полярных координатах, площади криволинейного сектора, заданного в полярной системе координат, объема и площади тела вращения.</p>

	<p>Методы вычисления определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.</p> <p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Нормальная форма уравнения. Поле направлений и изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.</p> <p>Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и уравнения вида $y' = \frac{ax + by + c}{dx + ey + f}$. Линейные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли. Метод Бернулли и вариации произвольной постоянной.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Примеры применения дифференциальных уравнений в гидрологии.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.</p> <p>Нормальная система дифференциальных уравнений. Автономные системы. Векторная запись нормальной системы. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>Понятие об уравнениях в частных производных.</p> <p>Постановка задачи об интегрировании. Общее решение. Задача Коши. Общая классификация уравнений в частных производных.</p> <p>Линейные уравнения. Уравнения, линейные относительно старших производных, квазилинейные уравнения. Линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка и их связь с системами обыкновенных дифференциальных уравнений. Линейные уравнения второго порядка с «n» независимыми переменными. Связь с теорией квадратичных форм. Классификация по типам. Гиперболические, параболические, эллиптические уравнения в точке. Уравнения смешанного типа. Приведение к каноническому виду в данной точке. Уравнения второго порядка с двумя независимыми переменными, линейные и линейные относительно старших производных. Классификация по типам в области. Понятие о характеристиках. Приведение к каноническому виду в области. Основные уравнения математической физики. Волновое уравнение, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа.</p> <p>Примеры физических задач, приводящих к волновому уравнению. Вывод уравнения поперечных колебаний струны, продольных колебаний стержня, поперечных колебаний мембраны. Различные типы граничных условий. Их физический смысл. Начальные условия. Постановка задач интегрирования волнового уравнения в ограниченных областях. Первая, вторая и третья смешанные (начально-краевые) задачи. Характеристическая задача (задача с кусочной границей). Корректность постановки задач математической физики на примере волнового уравнения. Существование решения и его единственность. Понятие об устойчивости решения. Постановка задачи интегрирования волнового уравнения в неограниченной области (задача Коши). Задача о колебаниях бесконечной струны. Ее решение методом характеристик. Формула Даламбера. Смешанные задачи для уравнения струны. Метод разделения переменных (метод Фурье). Задача Штурма-Лиувилля для одномерного волнового уравнения. Физический смысл решения по Фурье. Связь решений по Даламберу и Фурье.</p> <p>Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Примеры применения дифференциальных уравнений.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.</p> <p>Нормальная система дифференциальных уравнений. Автономные системы. Векторная запись нормальной системы. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости.</p>
--	--

	<p>Действия с рядами. Методы исследования абсолютной сходимости рядов. Теоремы сравнения. Признак Даламбера и радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>Абсолютная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Условная сходимость ряда. Признак Лейбница.</p> <p>Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость функциональной последовательности, ряда. Признак Вейерштрасса. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда из непрерывных функций. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональной последовательности, ряда.</p> <p>Степенные ряды. Радиус сходимости. Непрерывность их суммы. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Разложение элементарных функций в степенные ряды.</p> <p>Ряды Фурье по тригонометрическим системам. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Условие поточечной сходимости и сходимости “в среднем”. Тригонометрическая система функций и тригонометрические ряды Фурье. Теорема о сходимости. Ряды Фурье чётных и нечётных функций. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.</p> <p>Применение тригонометрических рядов Фурье в приближенных вычислениях.</p>
--	---

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Письменный контроль.

а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Задание:

1. Вычислить определитель четвертого порядка.

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 & 8 \\ -4 & -2 & 1 & 4 \\ 0 & -3 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & -3 & 7 \end{vmatrix}$$

2. Выполнить указанные действия с матрицами.

$$A \cdot B - 4C^2.$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 8 & -7 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 6 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & 8 \\ -1 & 3 & 4 \\ 6 & 7 & -6 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(x^3 + 1)}{x^2 + 3x + 2},$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 + x - 2},$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (3x^2 + 2)(x - \sqrt{x^2 + 1}),$$

5.3. Промежуточный контроль: Экзамен

Образцы тестов, заданий

$$1. \int \frac{(\arcsin x)^3 - 1}{\sqrt{1-x^2}} dx,$$

$$2. \int (3x-2)^2 \cos 5x dx,$$

$$3. \int \frac{3x^2 + 1}{(x^2 + 1)(x-1)} dx,$$

1	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 5x)^{\frac{4}{x}}$ равно...	e^{20} 1 e^4 $e^{\frac{4}{5}}$
2	Значение интеграла $\int_1^2 \frac{e^x}{x^2} dx$ равно...	$e - e^2$ $\sqrt{e} - e$ $e^2 - e$ $e - \sqrt{e}$

Перечень вопросов к экзамену содержит ФОС

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Баврин И.И. Краткий курс высшей математики., М., Физматлит, 2003. – 328 с.
2. Демидович Б.П., Моденов В.П. Дифференциальные уравнения – СПб, Изд. «Лань», 2008, 288 с.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2006.

б) дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика. — М.: Проспект: изд. МГУ, 2010. – 608 с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие – М: ИД Юрайт, 2010 – 404 с. - Электронный ресурс. Ссылка доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/5CB717D8-C75A-4D84-A587-7FAF134B32E9/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike#page/3>
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. — М., Физматлит, 2006. – 336 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программно-информационное обеспечение учебного процесса включает:

- Операционная система: Windows 7.
- Офисный пакет: Microsoft Office 2007.
- Электронная библиотека ЭБС «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/>
- Электронная библиотека ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>

Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, -подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.
Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Высшая математика	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	программа Moodle

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов

труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной переносной техникой (проектор, ноутбук).

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) – укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной переносной техникой (проектор, ноутбук).

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Лаборатория (компьютерный класс) – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, установлено необходимое специализированное программное обеспечение.