



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

Воронежский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.ОД.1 «Дополнительные главы математики»

Уровень образования:	Высшее образование – бакалавриат	
Направление подготовки:	09.03.02 Информационные системы и технологии	
Язык обучения:	Русский	
Кафедра:	Математики, информационных систем и технологий	
Форма обучения:	Очная	Заочная
Курс:	2	2, 3
Составитель:	А.И. Кустов	

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1 Цели и задачи учебной дисциплины.....	3
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	3
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения ОПОП.....	3
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ	4
2.1 Объем дисциплины.....	4
2.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	13
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины является ознакомить бакалавров с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач исследования массовых общественных явлений и процессов, выработать навыки статистического исследования общественных явлений и процессов, применения информационных технологий обработки массовых данных об общественных явлениях и процессах, привитие навыков современного математического мышления.

Задачами дисциплины являются:

- усвоение приёмов и методов сбора, систематизации, обработки и анализа массовых данных о явлениях и процессах;
- получение навыков использования статистических методов и основ статистического моделирования процессов;
- решение конкретных статистических задач с применением пакетов программ обработки данных.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к основным дисциплинам вариативной части блока Б1.

Освоение дисциплины основывается на знаниях студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины предыдущего курса «Математики».

Данная дисциплина необходима для освоения следующих дисциплин: «Теория информационных процессов и систем», «Корпоративные информационные системы».

1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения ОПОП

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: фундаментальные научно-исследовательские работы в области; основные термины и понятия системного анализа; методы исследования систем и построения моделей; математические модели оптимального управления для не- прерывных и дискретных процессов. Уметь: проводить научные исследования, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. оценивать параметры моделей; содержательно интерпретировать результаты моделирования социально-экономических процессов и систем; анализировать их качество и иметь навыки их

		корректировки для получения удовлетворительных результатов. Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской работы; способностью самостоятельно формулировать результаты своей научно-исследовательской работы; опытом проведения системного исследования от этапа постановки задачи и выдвижения гипотез, до анализа результатов и оформления выводов; навыками организации сложных экспертиз и выбора решений; навыками применения инструментов математического моделирования.
ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	Знать: основные математические и алгоритмические модели систем, методы их имитационного моделирования, среды MatLab, Maple и их возможности, основы построения компьютерных дискретно-математических моделей. Уметь: решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики и теории систем, строить модели объектов и понятий. Владеть: способами построения имитационных моделей сложных процессов управления, навыками алгоритмизации основных задач.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Дополнительные главы математики» составляет 360 часов / 10 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего, Часов /ЗЕ		Курсы			
			Очная форма, Часов /ЗЕ		Заочная форма, Часов /ЗЕ	
	Очная форма	Заочная форма	2	2	2	3
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	180/5	40/1,12	108/3	72/2	22/0,61	18/0,5
Учебные занятия лекционного типа (УЗЛТ)	72/2	14/0,4	36/1	36/1	8/0,22	6/0,17
Учебные занятия	72/2	18/0,5	36/1	36/1	10/0,28	8/0,22

семинарского (практического) типа (УЗСПТ)							
Учебные занятия лабораторного типа (УЗЛТ)		36/1	8/0,22	36/1	–	4/0,11	4/0,11
Самостоятельная работа обучающихся		108/3	302/8,38	36/1	72/2	257/7,14	45/1,25
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		72/2	18/0,5	36/1	36/1	9/0,25	9/0,25
Контрольная работа		-		–	–		–
Курсовая работа		–		–	–		–
Зачет							-
Экзамен		*	*	*	*	*	*
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины	Часов	360	360	180	180	288	72
	Зачетн. ед.	10	10	5	5	8	2

2.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Содержание тем дисциплины, структурированное
по темам с указанием дидактического материала по каждой
изучаемой теме и этапов формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (Тематика занятий)	Формируемые компетенции
1.	Раздел I. Теория вероятностей	Тема 1.. Понятия множества. Способы задания множеств. Подмножества. Операции над множествами. Соотношения между множествами и составными высказываниями. Бинарные отношения. Отображение множеств. Операции над событиями. Условная вероятность и теорема умножения. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Испытания Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Приближённые формулы.	ОПК-2, ПК-25
2.	Раздел II. Основы математической статистики	Тема 2. Выборки и их характеристики. Генеральная и выборочная характеристики. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Элементы теории оценок и проверки гипотез: оценка неизвестных параметров. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки параметров. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о законе распределения	ОПК-2 ПК-25

3.	Раздел III. Элементы регрессивно-корреляционного анализа	Тема 3. Линейная парная регрессия. Регрессия по методу МНК. Основные положения регрессивного анализа. Свойства оценок, Полученных методом наименьших квадратов. Анализ вариации зависимой переменной. Предположение и проверка адекватности уравнения регрессии: точечный и интервальный прогноз. Условия и теорема Гаусса-Маркова. Интервальная оценка. Функции регрессии и её параметров. Оценка значимости уравнения регрессии. Коэффициент детерминации. Свойства коэффициентов регрессии и проверка гипотез. Нелинейные регрессии, оценка значимости	ОПК-2 ПК-25
4.	Раздел IV. Элементы вычислительной математики	Тема 4. Общая схема математического моделирования. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешность арифметической операции. Локализация корней. Методы решения нелинейных уравнений: метод биссекции (половинного деления), метод простых итераций, метод Ньютона (метод касательных), метод секущих. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ. Метод рядов Тейлора. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.	ОПК-2 ПК-25
5.	Раздел V. Исследование операций	Тема 5. Задачи линейного программирования. Построение экономико-математических моделей задач линейного программирования. Графическое решение задач. Анализ моделей на чувствительность. Симплекс-метод. Теория двойственности в задачах линейного программирования. Основные понятия. Принятие решений в условиях полной определённости, в условиях риска. Теория игр.	ОПК-2 ПК-25
6	Раздел VI. Двойные и тройные интегралы	Тема 6. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложение двойного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Некоторые приложения тройных интегралов.	ОПК-2 ПК-25
7	Раздел VII. Криволинейные и поверхностные интегралы	Тема 7.. Вычисление криволинейного интеграла 1-рода. Некоторые приложения криволинейного интеграла 1-рода. Поверхностный интеграл 1-го рода. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. Некоторые приложения криволинейного интеграла 2-го рода. Поверхностный интеграл 2-го рода.	ОПК-2 ПК-25
8	Раздел VIII. Ряды Фурье	Тема 8. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле. Разложение чётных и нечётных функций. Функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье.	ОПК-2 ПК-25

Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия		Лабораторные работы		Практические занятия		Самостоятель ная работа		Всего часов	
		О	ЗО	О	ЗО	О	ЗО	О	ЗО	О	ЗО
1.	Раздел I. Теория вероятностей	9	1	4	1	9	2	22	40	44	44
2.	Раздел II. Основы математической статистики	9	1	4	1	9	2	22	40	44	44
3.	Раздел III. Элементы регрессивно- корреля- ционного анализа	9	2	5	1	9	3	23	40	46	46
4.	Раздел IV. Элементы вычисли- тельной математики	9	2	5	1	9	3	23	40	46	46
5.	Раздел V. Исследование операций	9	2	5	1	9	2	22	40	45	45
6.	Раздел VI. Двойные и тройные интегралы	9	2	5	1	9	2	22	40	45	45
7.	Раздел VII. Криволинейные и поверхностные интегралы	9	2	4	1	9	2	23	40	45	45
8.	Раздел VIII. Ряды Фурье	9	2	4	1	9	2	23	40	45	45
Итого:		72	14	36	8	72	18	180	320	360	360

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Виды самостоятельной работы обучающихся в ходе освоения
учебной дисциплины**

№	Наименование темы дисциплины	Виды работы при самостоятельной подготовки обучающихся		Самостоятельная работа
		К лекционным занятиям	К семинарским (практическим), лабораторным занятиям	
1.	Раздел I. Теория вероятностей	П.Е. Данко. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. Пособие для вузов/П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. – 7-е изд., испр. – Москва: АСТ: Мир и Образование, 2014. – 816 с.: ил. Лунгу К.Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Часть 2 [Электронный ресурс]/ Лунгу К.Н., Макаров Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 383 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.ru/12906.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.—	Подготовка к практическому и лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе.

		Режим доступа: http://www.iprbooks.ru/6348 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю		
2.	Раздел II. Основы математической статистики	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Мхитарян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 336 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.ru/17047 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.ru/6348 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	Подготовка к практическому и лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе
3.	Раздел III. Элементы регрессивно-корреляционного анализа	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С.	Подготовка к практическому и лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме

		Мхитарян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 336 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/17047.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Иншаков С.М. Факторный анализ преступности. Корреляционный и регрессионный методы [Электронный ресурс]: монография/ Иншаков С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 127 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/8787.— ЭБС «IPRbooks», по паролю	деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе.
4.	Раздел IV. Элементы вычислительной математики	Иншаков С.М. Факторный анализ преступности. Корреляционный и регрессионный методы [Электронный ресурс]: монография/ Иншаков С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 127 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/8787.— ЭБС «IPRbooks», по паролю	Подготовка к практическому и лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе.

		hor.ru/8787.— ЭБС «IPRbooks», по паролю	деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	
5.	Раздел V. Исследования операций	Мастяева И.Н. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003.— 241 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/11121 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	Подготовка к практическому и лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе.
6.	Раздел VI. Двойные и тройные интегралы	Лунгу К.Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Часть 2 [Электронный ресурс]/ Лунгу К.Н., Макаров Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 383 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/12906 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	Подготовка к практическому и лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе.
7	Раздел VII.	Лунгу К.Н. Высшая	Подготовка к	Закрепление и

	Криволинейные и поверхностные интегралы	математика. Руководство к решению задач. Часть 2 [Электронный ресурс]/ Лунгу К.Н., Макаров Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 383 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.ru/12906 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	практическому и лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе.
8	Раздел VIII. Ряды Фурье	Салимов Р.Б. Математика для инженеров и технологов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салимов Р.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 484 с.— Режим доступа: http://www.iprbooks.ru/12917 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю Лунгу К.Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Часть 2 [Электронный ресурс]/ Лунгу К.Н., Макаров Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 383 с.—	Подготовка к практическому и лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе.

		Режим доступа: http://www.iprbooks.hop.ru/12906 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю		
--	--	--	--	--

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Методические рекомендации по проведению лекционных занятий

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. При подготовке лекции преподаватель руководствуется рабочей программой дисциплины. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к экзамену. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Практикумы по проведению лабораторных работ выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины. Практикум по проведению лабораторных работ – выполнение обучающимися набора практических задач предметной области с целью выработки у них практических навыков решения задач с использованием компьютерной техники. Преподаватель предварительно совместно с обучающимися разбирает, как решаются соответствующие задачи по дисциплине. После этого преподаватель выдает обучающимся задание, определяет необходимое время для его выполнения.

Порядок проведения лабораторной работы (ЛР):

1. Освещается план работы по выполнению лабораторной работы, формулируется цель, проводится краткий обзор методов и инструментария, необходимого для выполнения практикума, конкретизируются требования к форме представления результатов.
2. Проводится общий разбор одного или нескольких заданий лабораторной работы, акцентируются сложные моменты, поясняются промежуточные результаты, проводится анализ и формулируются выводы, иллюстрируется форма представления результата.
3. Выполняется индивидуально или в мини-группах (2-3 человека) задания в соответствии с условиями заданий лабораторной работы и требованиями к результатам представления.
4. Осуществляется проверка выполнения практикума и оценка результатов.

В ходе выполнения лабораторной работы учащимися преподаватель осуществляет контроль работы и индивидуальное консультирование учащихся, корректирует и направляет действия учащихся при помощи наводящих вопросов, советов и рекомендаций. Акцентирует внимание на необходимость и правильность анализа и интерпретации получаемых результатов. В случае необходимости, если задание не выполнено более чем 50% группы, преподаватель разбирает данное задание совместно со студентами.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Дополнительные главы математики» является расширение знаний, полученных в ходе аудиторных занятий, предоставление обучающимся широких прав и возможностей в получении и закреплении общетеоретических знаний по истории моделирования, по методологии анализа существующих подходов, а также выработка у студентов интереса к самостоятельному поиску, к решению проблемных вопросов и задач, и привитие им навыки творческого мышления. Контролируется самостоятельная работа во взаимосвязи с аудиторной работой.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем, либо вопросов тем учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по курсу «Дополнительные главы математики» определяется учебным планом. При самостоятельной работе обучающийся взаимодействует с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Одной из форм самостоятельной работы является написание конспекта. Под конспектом понимается вторичное создание источников в свернутой и сжатой форме и подразумевается объединение выписок и важных тезисов из обрабатываемого материала. Запись конспекта должна характеризоваться системностью, логичностью и связностью. При конспектировании надо тщательно перерабатывать предоставленную информацию, при этом поможет повторное чтение и анализ, при котором можно разделить текст на несколько частей, отделив все ненужное. В конспекте должны быть выделены главные мысли – тезисы. В роли тезиса могут быть выбраны понятия, категории, определения, законы и их формулировки, факты и события, доказательства и многое другое.

Вся предоставленная информация должна быть пересказана в связной форме. Для начала следует составить план конспекта, в соответствии с вопросами которого и следует писать конспект. На каждый вопрос плана должна отвечать определенная часть написанного текста. Главная задача обучающегося при конспектировании – правильно осмыслить, а потом четко и логично записать все необходимое.

Методические рекомендации по организации практических занятий

Целью практических занятий студентов по изучению дисциплины «Дополнительные главы математики» является расширение знаний, полученных в ходе лекционных занятий, предоставление обучающимся широких возможностей в получении и закреплении общетеоретических знаний по математике, по методологии анализа существующих подходов, а также выработка у студентов интереса к самостоятельному поиску, к решению проблемных вопросов и задач, и привитие им навыки творческого мышления. Контролируются практические занятия во взаимосвязи с лекционными занятиями.

Практические занятия обучающихся направлены на решение задач и примеров отдельных тем учебной дисциплины. Практические занятия являются обязательной для каждого обучающегося, ее объем по курсу «Дополнительные главы математики» определяется учебным планом. На практических занятиях обучающийся взаимодействует с рекомендованными материалами.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контроль	Наименование оценочного
----------	-----------------------------------	-----------------	----------------------------

		ируемой компете нции	средства
1.	Раздел I. Теория вероятностей	ОПК-2 ПК-25	Опрос по окончании проведения лабораторной работы, задания для самостоятельной работы, тестирование, экзамен
2.	Раздел II. Основы математической статистики	ОПК-2 ПК-25	Опрос по окончании проведения лабораторной работы, задания для самостоятельной работы, тестирование, экзамен
3.	Раздел III. Элементы регрессивно-корреляционного анализа	ОПК-2 ПК-25	Опрос по окончании проведения лабораторной работы, задания для самостоятельной работы, тестирование, экзамен
4.	Раздел IV. Элементы вычислительной математики	ОПК-2 ПК-25	Опрос по окончании проведения лабораторной работы, задания для самостоятельной работы, тестирование, экзамен
5.	Раздел V. Исследование операций	ОПК-2 ПК-25	Опрос по окончании проведения лабораторной работы, задания для самостоятельной работы, тестирование, экзамен
6.	Раздел VI. Двойные и тройные интегралы	ОПК-2 ПК-25	Опрос по окончании проведения лабораторной работы, задания для самостоятельной работы, тестирование, экзамен
7	Раздел VII. Криволинейные и поверхностные интегралы	ОПК-2 ПК-25	Опрос по окончании проведения лабораторной работы, задания для самостоятельной работы, тестирование, экзамен
8	Раздел VIII. Ряды Фурье	ОПК-2 ПК-25	Опрос по окончании проведения лабораторной работы, задания для самостоятельной работы, тестирование, экзамен

**Критерии оценивания результата обучения по дисциплине
и шкала оценивания**

Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
Пороговый (базовый) уровень (Оценка «3», Зачтено) (обязательный по отношению ко всем выпускникам к моменту завершения ими обучения по ОПОП)	– обучающийся обладает способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность в профессиональной и социальной деятельности в типовых ситуациях; – обучающийся владеет способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий в профессиональной и социальной деятельности в

	профессиональной и социальной деятельности в типовых ситуациях
Повышенный (продвинутый) уровень (Оценка «4», Зачтено) (превосходит пороговый (базовый) уровень по одному или нескольким существенным признакам)	– обучающийся обладает способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность в профессиональной и социальной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности; – обучающийся владеет способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий в профессиональной и социальной деятельности в профессиональной и социальной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности.
Высокий (превосходный) уровень (Оценка «5», Зачтено) (превосходит пороговый (базовый) уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенции)	– обучающийся обладает способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность в профессиональной и социальной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий; – обучающийся владеет способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий в профессиональной и социальной деятельности в профессиональной и социальной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

Тематика курсовых работ
 Не предусмотрено.

Вопросы для подготовки к экзамену часть 1

1. Предмет теории вероятностей. События. Классификация случайных событий.
2. Различные определения вероятностей. Свойства вероятностей
3. Алгебра событий.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Повторные независимые испытания.
6. Схемы Бернулли и Пуассона.

7. Случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения случайных величин, их свойства. Математическое ожидание. Дисперсия
8. Нормальный закон распределения случайной величины. Равномерное, показательное распределения.
9. Распределения Бернулли и Пуассона.
10. Коэффициент корреляции как мера связи.
11. Дискретные случайные величины. Законы распределения случайных величин.
12. Системы случайных величин. Понятия о системе случайных величин и законе ее распределения. Двумерные случайные величины.
13. Функция и плотность распределения двумерной случайной величины и их свойства.
14. Непрерывные случайные величины. Определение функции и плотности распределения непрерывных случайных величин.
15. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия.
16. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
17. Вариация и коэффициент корреляции.
18. Нормальное распределение двумерных случайных величин.
19. Многомерная (n- мерная) случайная величина (общие сведения). Характеристическая функция и ее свойства. Характеристическая функция нормальной случайной величины.
20. Функции от случайных величин. Распределение Пирсона, Стьюдента, Фишера
21. Центральная предельная теорема. Предельные теоремы теории вероятностей. Законы больших чисел. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Вопросы для подготовки к экзамену часть 2

1. Общая схема математического моделирования. Абсолютная и относительная погрешность.
2. Погрешность арифметической операции. Локализация корней. Методы решения нелинейных уравнений: метод биссекции (половинного деления), метод простых итераций, метод Ньютона (метод касательных), метод секущих.
3. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ.
4. Метод рядов Тейлора.
5. Метод Эйлера.
6. Метод Рунге-Кутты.
7. Задачи линейного программирования. Построение экономико-математических моделей задач линейного программирования.
8. Графическое решение задач.
9. Анализ моделей на чувствительность.
10. Симплекс-метод.
11. Теория двойственности в задачах линейного программирования. Основные понятия.
12. Принятие решений в условиях полной определённости, в условиях риска. Теория игр.
13. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
14. Основные свойства двойного интеграла.
15. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
16. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
17. Приложение двойного интеграла.
18. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
19. Замена переменных в тройном интеграле.

20. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Некоторые приложения тройных интегралов.
21. Вычисление криволинейного интеграла 1-рода.
22. Некоторые приложения криволинейного интеграла 1-рода.
23. Поверхностный интеграл 1-го рода.
24. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода.
25. Формула Остроградского-Грина.
26. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. Некоторые приложения криволинейного интеграла 2-го рода.
27. Поверхностный интеграл 2-го рода.
28. Периодические функции. Периодические процессы.
29. Тригонометрический ряд Фурье.
30. Теорема Дирихле.
31. Разложение чётных и нечётных функций.
32. Функций произвольного периода.
33. Представление непериодической функции рядом Фурье.
34. Комплексная форма ряда Фурье.

6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. П.Е. Данко. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. Пособие для вузов/П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. – 7-е изд., испр. – Москва: АСТ: Мир и Образование, 2014. – 816 с.: ил.
2. Лунгу К.Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Часть 2 [Электронный ресурс]/ Лунгу К.Н., Макаров Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 383 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12906>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6348>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Мхитарян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17047>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Иншаков С.М. Факторный анализ преступности. Корреляционный и регрессионный методы [Электронный ресурс]: монография/ Иншаков С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 127 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8787>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Мастяева И.Н. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003.— 241 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11121>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Салимов Р.Б. Математика для инженеров и технологов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салимов Р.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 484 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12917>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения данной дисциплины используются специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Указанные помещения укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для освоения дисциплины применяется:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения / Уровень доступа
394033, г.Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 4. Специализированная многофункциональная аудитория 2: - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, - учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доступ в Интернет. 1. Стол аудиторный - 33 шт. 2. Стул аудиторный – 65 шт. 3. Доска аудиторная – 1 шт. 4. Кондиционер LG S12LYU/Q (PT) 5. Экран настенный ScreenMedia Ecomony-P – 1 шт. 6. Проектор Sony VPL-DX140 7. Колонки Genius – 2 шт. 8. Персональный компьютер Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 1 шт.	Операционная система Microsoft Windows (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Microsoft Office 2007 (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Электронно-библиотечная система IPRbooks (Лицензионный договор №2958/17 от 02.06.2017, ООО Ай Пи Эр Медиа») Контент-фильтр «СкайДНС» (договор Ю-02448 от 13.11.2017, ООО «СкайДНС»);
394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 40. Специализированная многофункциональная аудитория 28: - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, - учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доступ в Интернет. 1. Столы – 17 шт. 2. Стулья – 33 шт. 3. Интерактивная доска ActivBoard PRomethean – 1 шт. 4. Проектор Epson H469B – 1шт. 5. Персональный компьютер Intel Corel 2 Duo CPU E6550 2.33ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 6. Колонки DEXP R140 – 1 компл. 7. Мобильный класс RAYbook - 11 шт.+ mouse - 11 шт.	Операционная система Microsoft Windows (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Microsoft Office 2007 (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Электронно-библиотечная система IPRbooks (Лицензионный договор №2958/17 от 02.06.2017, ООО Ай Пи Эр Медиа») Контент-фильтр «СкайДНС» (договор Ю-02448 от 13.11.2017, ООО «СкайДНС»)
394033, г.Воронеж	Доступ в Интернет.	Операционная система Microsoft

Ленинский проспект, дом 174л. второй этаж, Специализированная многофункциональная аудитория 1а: - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - помещение для самостоятельной работы	1. Библиотечные стеллажи "Ангстрем" 2. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 2 шт. 3. Кресло – 5 шт. 4. Стул аудиторный - 17 шт. 5. Стол аудиторный - 13 шт. 6. Копировальный аппарат SHARP AR 5625 (копир/принтер с дуплексом, без тонера, деволопера) формат А3. 7. Копировальный аппарат MITA KM 1620 8. Дупликатор Duplo DP 205A (с интерфейсом) 10. Компьютер Intel Celeron 1.7 ГГц– 7 шт.	Windows (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Microsoft Office 2007 (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Электронно-библиотечная система IPRbooks (Лицензионный договор №2958/17 от 02.06.2017, ООО Ай ПИ Эр Медиа») Контент-фильтр «СкайДНС» (договор Ю-02448 от 13.11.2017, ООО «СкайДНС»)
394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 43. Специализированная многофункциональная аудитория 30: - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); аттестации; - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1.Стол компьютерный – 10 шт. 2.Стол аудиторный – 7 шт. 3.Стул ученический – 14 шт. 4.Кресло – 11 шт. 5.Персональный компьютер Intel Corel Duo CPU E8400 3.00ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 9 шт. 6.Персональный компьютер Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 7.Интерактивная доска Triumph Board – 1 шт 8.Доска настенная 1 элементная – 1 шт. 9.Источник бесперебойного питания 1 IpponBack Power Pro 500 -10 шт. 10. Сканер Epson Perfection V10 - 1 шт. 11.Шкаф полуоткрытый со стеклом - 1 шт. 12. Принтер laserJett 1320-1 шт. 13. Мультимедиа-проектор Mitsubishi XD500U DLP 200Lm XGA 2000:1 – 1 шт.	Операционная система Microsoft Windows (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Microsoft Office 2007 (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Электронно-библиотечная система IPRbooks (Лицензионный договор №2958/17 от 02.06.2017, ООО Ай ПИ Эр Медиа») Контент-фильтр «СкайДНС» (договор Ю-02448 от 13.11.2017, ООО «СкайДНС»)
394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 44. Специализированная многофункциональная аудитория 31: - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1. Столы компьютерные – 10 шт. 2. Стулья аудиторные – 18 шт. 3. Кресло - 7 шт. 4. Стол для совещаний – 1 шт. 5. Доска передвижная поворотная (150*100) ДП-12к, магнитная, (мел/магн) -1 шт. 6. Мобильный класс RAYbook - 11 шт.+ mouse - 11 шт. 7. Персональный компьютеры Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 10 шт. 8. Источник бесперебойного питания -10 шт. 9. Принтер HP LaserJet P2015D 10. Сканер HP Canon Lide 220 11. Колонки 12. Калькуляторы – 21 шт.	Операционная система Microsoft Windows (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Microsoft Office 2007 (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Электронно-библиотечная система IPRbooks (Лицензионный договор №2958/17 от 02.06.2017, ООО Ай ПИ Эр Медиа») Контент-фильтр «СкайДНС» (договор Ю-02448 от 13.11.2017, ООО «СкайДНС»)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.		Протокол заседания кафедры № _____ от «_____» сентября 20____ года	____.____.____
2.		Протокол заседания кафедры № _____ от «_____» сентября 20____ года	____.____.____
3.		Протокол заседания кафедры № _____ от «_____» сентября 20____ года	____.____.____
4.		Протокол заседания кафедры № _____ от «_____» сентября 20____ года	____.____.____