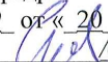



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол № 19 от «20» июня 2017 г.  
Зав. кафедрой  /Сивак С.И./

Согласовано:  
Председатель УМК факультета  
 / Ефимов А.М.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*Теория вероятностей и математическая статистика*

---

*Базовая часть*

---

**программа бакалавриата**

Направление подготовки

*01.03.02 Прикладная математика и информатика*

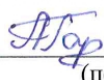
---

Направленность (профили) подготовки

*"Математическое моделирование и вычислительная математика"*

---

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель) <i>старший преподаватель кафедры математического моделирования</i> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <i>Гареева Л.Р.</i> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2015

Уфа 2017 г.

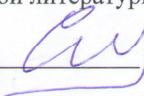
Составитель: старший преподаватель кафедры математического моделирования Гареева Л.Р.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры математического моделирования, протокол № 19 от « 20 » июня 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины в соответствии с приказом БашГУ от 14.06.2018 № 750, утверждены на заседании кафедры математического моделирования, протокол № 8 от « 25 » июня 2018 г.

1. Внесены изменения в список дополнительной литературы.

Заведующий кафедрой



/Спивак С.И./

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) - <i>(Приложение №1)</i>	5 (22)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	10
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (Приложение №2)</i>	19(30)
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные концепции дисциплины, основные теоремы и следствия, методы решения и анализа типовых задач.	ОПК-1: способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	
	1. Знать -базовые понятия и основные подходы к математическому моделированию задач дисциплин; -современные компьютерные технологии и вычислительные средства, а также основные требования, предъявляемые к научно-техническим и прикладным задачам.	ПК-3: способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	
Умения	1. Уметь использовать на практике знания дисциплины, корректно формулировать задачи и обоснованно выбирать методы их решения.	ОПК-1: способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	
	1. Уметь -использовать на практике классические и современные методы дисциплин; -использовать на практике современные компьютерные технологии и вычислительные средства для решения прикладных задач.	ПК-3: способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть базовыми математическими знаниями и их применением для решения задач теоретического и прикладного характера.	ОПК-1: способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с	

		прикладной математикой и информатикой	
	1. Владеть -навыками применения основных методов дисциплин при решении прикладных задач; -способностью разрабатывать прикладные программы применительно к задачам дисциплин.	ПК-3: способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Цели изучения дисциплины: знакомство с современным состоянием общей теории вероятностей и математической статистики и с классическими результатами, относящимися к этой области.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: алгебра и геометрия, математический анализ, дискретная математика, прикладной функциональный анализ, дифференциальные уравнения.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Объем дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составляет 8 ЗЕТ, или 288 академических часов, в том числе контактная работа с преподавателем 122,9 часов, самостоятельная работа студентов – 95,5 часов, контроль – 69,6 часов.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОПК-1: способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой

Этап освоения компетенции (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	1. Знать основные концепции дисциплины, основные теоремы и следствия, методы решения и анализа типовых задач	Фрагментарные представления о базовых понятиях задач и методов теории вероятностей и математической статистики	Неполные представления о базовых понятиях задач и методов теории вероятностей и математической статистики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о базовых понятиях задач и методов теории вероятностей и математической статистики	Сформированные систематические представления о базовых понятиях задач и методов теории вероятностей и математической статистики
Второй этап (уровень)	1. Уметь использовать на практике знания дисциплины, корректно формулировать задачи и обоснованно выбирать методы их решения.	Фрагментарные умения в использовании методов теории вероятностей и математической статистики.	В целом успешное, но не систематическое использование методов теории вероятностей и математической статистики.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов теории вероятностей и математической статистики.	Сформированное умение использовать методы теории вероятностей и математической статистики.
Третий этап (уровень)	1. Владеть базовыми математическими знаниями и их применением для решения	Фрагментарное владение навыками	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и систематическое применение навыков

	задач теоретического и прикладного характера.	использования методов теории вероятностей и математической статистики.	применение навыков использования методов теории вероятностей и математической статистики.	применение навыков использования методов теории вероятностей и математической статистики.	использования методов теории вероятностей и математической статистики.
--	---	--	---	---	--

ПК-3: способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовле творительно»)	3 («Удовлет ворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	1. Знать -базовые понятия и основные подходы к математическому моделированию задач дисциплин; -современные компьютерные технологии и вычислительные средства, а также основные требования, предъявляемые к научно-техническим и прикладным задачам.	Фрагментарные представления об основных принципах математических методов в формализации решения прикладных задач.	Неполные представления об основных принципах математических методов в формализации решения прикладных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах математических методов в формализации решения прикладных задач	Сформированные систематические представления об основных принципах математических методов в формализации решения прикладных задач
Второй этап (уровень)	1. Уметь -использовать на практике классические и современные методы дисциплин; -использовать на практике современные компьютерные технологии и вычислительные средства для решения прикладных задач.	Фрагментарные умения в использовании алгоритмов решения прикладных задач на основе системного подхода и математических методов в формализации	В целом успешное, но не систематическое использование алгоритмов решения прикладных задач на основе системного подхода и математических методов в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование алгоритмов решения прикладных задач на основе системного подхода и математических методов в формализации решения.	Сформированное умение использовать алгоритмы решения прикладных задач на основе системного подхода и математических методов в формализации



		решения.	формализации решения.		решения.
Третий этап (уровень)	1. Владеть -навыками применения основных методов дисциплин при решении прикладных задач; -способностью разрабатывать прикладные программы применительно к задачам дисциплин.	Фрагментарное владение навыками применения основных методов системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков применения основных методов системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков применения основных методов системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	Успешное и систематическое применение навыков применения основных методов системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать основные концепции дисциплины, основные теоремы и следствия, методы решения и анализа типовых задач.	ОПК-1: способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Аудиторная работа; тест; контрольная работа
	1. Знать -базовые понятия и основные подходы к математическому моделированию задач дисциплин; -современные компьютерные технологии и вычислительные средства, а также основные требования, предъявляемые к научно-техническим и прикладным задачам.	ПК-3: способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	Аудиторная работа; тест; контрольная работа
2-й этап Умения	1. Уметь использовать на практике знания дисциплины, корректно формулировать задачи и обоснованно выбирать методы их решения	ОПК-1: способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концеп-	Домашние задания; аудиторная работа; тест; контрольная работа; лабораторная работа

		ции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	
	1. Уметь -использовать на практике классические и современные методы дисциплин; -использовать на практике современные компьютерные технологии и вычислительные средства для решения прикладных задач.	ПК-3: способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	Домашние задания; аудиторная работа; тест; контрольная работа; лабораторная работа
3-й этап  Владеть навыками	1. Владеть базовыми математическими знаниями и их применением для решения задач теоретического и прикладного характера.	ОПК-1: способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	РГР экзамен
	1. Владеть -навыками применения основных методов дисциплин при решении прикладных задач; -способностью разрабатывать прикладные программы применительно к задачам дисциплин.	ПК-3: способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	РГР экзамен

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: билет состоит из трех вопросов, два из них по теоретической части, один – задача по одной из тем дисциплины.

### Примерный перечень экзаменационных вопросов (5 семестр)

1. Предмет теории вероятностей.
2. События, операции над событиями.
3. Пространство элементарных исходов.
4. Основные формулы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.
5. Определение вероятности: классическое, геометрическое, статистическое, аксиоматическое. Свойства вероятности.

6. Формула сложения вероятностей.
7. Определение условной вероятности.
8. Формула умножения вероятностей.
9. Независимость событий. Попарная независимость и независимость в совокупности.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Схема независимых испытаний Бернулли.
13. Понятие случайной величины. Примеры.
14. Функция распределения. Свойства функции распределения.
15. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределение, распределение Пуассона.
16. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Равномерное, экспоненциальное, нормальное распределение.
17. Функции от случайных величин.
18. Многомерные случайные величины. Совместная функция распределения.
19. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины. Условные распределения. Независимые случайные величины.
20. Распределение суммы двух случайных величин. Формула свертки.
21. Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание случайной величины, имеющей распределение: биномиальное, геометрическое, Пуассона, равномерное, экспоненциальное, нормальное.
22. Дисперсия случайной величины. Свойства дисперсии. Дисперсия случайной величины, имеющей распределение: биномиальное, геометрическое, Пуассона, равномерное, экспоненциальное, нормальное.
23. Моменты высших порядков.
24. Ковариация. Коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость.
25. Теорема Пуассона.
26. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
27. Неравенство Маркова.
28. Неравенство Чебышева.
29. Закон больших чисел.
30. Центральная предельная теорема.

## Образец экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
Факультет математики и информационных технологий

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»  
01.03.02 Прикладная математика и информатика

1. Формула Байеса.
2. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Равномерное распределение.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры  
математического моделирования \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Спивак С.И.

### Примерный перечень экзаменационных вопросов (6 семестр)

1. Основные задачи математической статистики. Виды и способы отбора. Примеры.
2. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторные выборки. Репрезентативная выборка.
3. Статистическое распределение выборки. Статистический ряд, интервальный статистический ряд. Примеры. Эмпирическая функция распределения.
4. Статистическое распределение выборки. Графическое изображение статистического распределения. Примеры.
5. Статистическое распределение выборки. Числовые характеристики статистического распределения. Пример.
6. Статистические оценки параметров распределения. Свойства статистических оценок.
7. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
8. Законы распределения случайных величин. Биномиальный закон распределения, Распределение Пуассона, геометрическое распределение. Числовые характеристики.
9. Законы распределения случайных величин. Равномерный закон распределения, показательный закон распределения, распределение Пуассона. Числовые характеристики.
10. Нормальный закон распределения. Функция Лапласа. Числовые характеристики. Оценка параметров распределения методом максимального правдоподобия.
11. Распределение функций нормальных случайных величин. Распределение Пирсона, Стьюдента, Фишера – Снедекора.
12. Методы нахождения точечных оценок. Метод моментов. Примеры.
13. Методы нахождения точечных оценок. Метод максимального правдоподобия. Примеры.
14. Методы нахождения точечных оценок. Метод наименьших квадратов. Примеры.
15. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии. Пример.
16. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии. Пример.

17. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормального распределения. Пример.
18. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для оценки вероятности успеха при большом числе испытаний Бернулли. Пример.
19. Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза, статистический критерий. Методика проверки гипотез. Пример.
20. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Пример.

### Образец экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
Факультет математики и информационных технологий

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»  
01.03.02 Прикладная математика и информатика

1. Основные задачи математической статистики. Виды и способы отбора. Примеры.
2. Методы нахождения точечных оценок. Метод максимального правдоподобия. Примеры.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры  
математического моделирования \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Спивак С.И.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

#### Критерии оценки (в баллах):

**– 25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

**– 17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

**– 10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании

основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;  
– **1-9 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Аудиторная работа.

### Работа в аудитории на лекции.

Верные ответы студентов на вопросы лектора оцениваются в 2 балла.

### Работа у доски на лабораторных занятиях

Работа у доски состоит в выборочном разборе отдельных задач, аналогичных тем, что студенты получают в качестве домашних заданий. Решение задачи сопровождается обсуждением теории. За каждый модуль студент выходит к доске как минимум 2 раза. При этом верный ответ на вопрос по теории оценивается в 1 балл, самостоятельное решение задачи у доски – в 3 балла, реплики с места, дополнения, пояснения – в 2 балла.

Суммарно за аудиторную работу студент может получить по 8 баллов за каждый из двух модулей дисциплины.

### Задания для проведения письменных опросов (тестов)

Описание теста. Содержит задания для текущего контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 45 минут, состоит из 12 заданий. Каждое задание оценивается в 1 балл.

### Пример варианта теста

Выбрать один правильный ответ из четырех приведенных вариантов ответа

1. Формулой Бернулли называется формула:

$$1) P_n(k) = \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}$$

$$2) P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

$$3) P_n(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}$$

$$4) P(B_k|A) = \frac{P(B_k) \cdot P(A|B_k)}{P(A)}$$

2. В квадрат вписан круг. Найти вероятность того, что случайно брошенная в квадрат точка окажется внутри круга:

$$1) \frac{2}{\pi}$$

$$2) \frac{\pi}{2}$$

$$3) \frac{\pi}{4}$$

$$4) \frac{4}{\pi}$$

3. Вероятность наступления хотя бы одного из двух событий  $A$  и  $B$  вычисляется по формуле:

$$1) P(A + B) = P(A) + P(B)$$

$$2) P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$$

$$3) P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$$

$$4) P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B|A)$$

4. Плотностью вероятности некоторой непрерывной случайной величины является функция:

$$1) p_{\xi}(x) = \begin{cases} \cos x, & x \in [0; \pi] \\ 0, & x \notin [0; \pi] \end{cases}$$

$$2) p_{\xi}(x) = \begin{cases} \sin x, & x \in [0; \pi] \\ 0, & x \notin [0; \pi] \end{cases}$$

$$3) p_{\xi}(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \cos x, & x \in [0; \pi] \\ 0, & x \notin [0; \pi] \end{cases}$$



$$4) p_{\xi}(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \sin x, & x \in [0; \pi] \\ 0, & x \notin [0; \pi] \end{cases}$$

5. Закон распределения дискретной случайной величины  $\xi$  задан таблицей

$x_i$	1	2	3	4
$p_i$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{16}$

Найти  $P(\xi > 2)$ .

1)  $\frac{3}{32}$ ; 2)  $\frac{11}{16}$ ; 3)  $\frac{15}{16}$ ; 4)  $\frac{1}{4}$

**Критерии оценивания ответов на тест (в баллах)**

Каждое задание оценивается в 1 балл.

-1 балл выставляется студенту, если задание полностью выполнено;

-0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено или выполнено неправильно.

**Примерные задания для домашних, контрольных работ, лабораторных работ и РГР**

Примерные варианты контрольных работ:

**Контрольная работа 1.**

**Вариант 1.**

- Из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 наугад выбирают три цифры. Какова вероятность того, что в число отобранных цифр попадет цифра 9?
- Имеется коробка с шестью новыми теннисными мячами. Для игры наугад берут два мяча, после игры их кладут обратно. Найти вероятность того, что после трех игр в коробке не останется новых мячей.
- Из отрезка  $[0;1]$  независимо друг от друга наугад выбирают две точки  $x$  и  $y$ . Найдите вероятность того, что  $|2x - y| \geq 0,5$ .
- Вероятности попадания в цель для трех стрелков равны соответственно 0,8, 0,75 и 0,6 соответственно. Для поражения цели необходимо не менее двух попаданий. В результате одновременного выстрела трех стрелков цель была поражена. Найдите вероятность того, что третий стрелок промахнулся.
- Дискретная случайная величина  $X$  имеет следующий ряд распределения вероятности:

$x_i$	0	1	2	3	4
$p_i$	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5

Вычислите математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

**Контрольная работа 2.**

**Вариант 1.**

1. Годовой прирост заработной платы начальника отдела средней корпорации представляет собой нормальную случайную величину с параметрами  $\mu = 12,2\%$ ,  $\sigma = 3,6\%$ . Найти вероятность того, что средний годовой прирост заработной платы для случайной выборки из 9 человек составит менее 10 %.
2. Средний вес коробок с шоколадными конфетами, которые сходят с конвейера, составляет 540 г, причем 5 % коробок имеют вес менее 500 г. Предполагая, что вес коробки представляет собой нормально распределенную случайную величину, найти:
  - а) какой процент выпуска составляют коробки весом менее 470 г; б) какой процент коробок имеют вес в диапазоне от 500 до 550 г.
3. Специалисты утверждают, что 30 % всех старых домов города имеют небезопасную электропроводку. Было обследовано 250 старых домов для выяснения состояния электропроводки. Найти вероятность того, что среди обследованных домов доля домов с небезопасной электропроводкой окажется в пределах от 25 до 35 процентов.
4. Компания производит электрические лампочки, «время жизни»  $X$  которых подчинено нормальному закону с параметрами  $\mu = 1200$ ,  $\sigma = 250$  (часов). Найти вероятность того, что «время жизни» наугад выбранной лампочки находится в пределах от 900 до 1300 часов.
5. Тестировалась большая группа студентов. Полученная сумма баллов за тест может рассматриваться как нормальная случайная величина с параметрами  $\mu = 60$ ,  $\sigma = 15$ . Определить, какая доля студентов набрала сумму баллов, заключенную в пределах от 85 до 95 баллов.

#### **Критерии оценки контрольной работы (в баллах)**

Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов в зависимости от трудоемкости.

– 8-10 баллов выставляется студенту, если задание полностью выполнено и аккуратно оформлено;

– 3-7 баллов выставляется студенту, если задание выполнено с ошибками и небрежно оформлено;

– 0-2 балла выставляется студенту, если задание не выполнено.

#### **Лабораторная работа**

1. Составить выборку для дискретной случайной величины.
2. Посчитать выборочные характеристики.

#### **Критерии оценки лабораторной работы (в баллах)**

– 8-10 баллов выставляется студенту, если задание полностью выполнено и аккуратно оформлено;

– 3-7 баллов выставляется студенту, если задание выполнено с ошибками и небрежно оформлено;

– 0-2 балла выставляется студенту, если задание не выполнено.

#### **Расчетно-графическая работа**

1. Составить выборку для дискретной или непрерывной случайной величины.
2. Посчитать выборочные характеристики.
3. Проверить две гипотезы о распределении случайной величины.

## Критерии оценки РГР (в баллах)

– **15-20** баллов выставляется студенту, если задание полностью выполнено и аккуратно оформлено;

– **5-14** баллов выставляется студенту, если задание выполнено с ошибками и небрежно оформлено;

– **0-4** балла выставляется студенту, если задание не выполнено.

### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении № 2.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Буре, В.М. Теория вероятностей и вероятностные модели [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Буре, Е.М. Парилина, А.А. Седаков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108328>. — Загл. с экрана.;
2. **Зубков, Андрей Михайлович**. Сборник задач по теории вероятностей : учебник / А. М. Зубков, Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков. — 3-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2009. — 320 с. [84 экз. в библиотеке БашГУ]
- Зубков, Андрей Михайлович**. Сборник задач по теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебник / А. М. Зубков, Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков. — 3-е изд., стереотип. — СПб. : Лань, 2009. — 320 с. : ил. — Библиогр.: с.318. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань". — ISBN 978-5-8114-0975-4. — <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=154](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=154)>
3. Боровков, А.А. Математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Боровков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3810>. — Загл. с экрана.

#### Дополнительная литература:

4. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. Е. Гмурман. — Изд. 12-е, перераб. — М. : Юрайт, 2010. — 479 с. : ил. — Предм. указ. : с. 474-479. — ISBN 978-5-9916-0616-5 [В библ. БашГУ имеется 95 экз.] ;
5. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. — Изд. 11-е, перераб. — М. : Юрайт, 2010. — 404 с. : ил. — ISBN 978-5-9916-0700-1 [В библ. БашГУ имеется 120 экз.] .

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. — Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в

- Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн. Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. [www.gks.ru](http://www.gks.ru) - Сайт Росстата
6. <http://teorver-online.narod.ru> - Онлайн-учебник МГУ
7. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 531 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 515 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 526 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 531 (физико-математический корпус -</p>	<p align="center"><b>Аудитория №531</b> Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор. ДА32.</p> <p align="center"><b>Аудитория №515</b> Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p align="center"><b>Аудитория №526</b> Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p align="center"><b>Аудитория №426</b> Учебная мебель, доска, персональные компьютеры LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., шкаф TLKTWP-065442-G-GY</p> <p align="center"><b>Читальный зал №2</b></p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

<p>учебное), аудитория № 515 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 526 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 531 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 515 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 526 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 426 (физико-математический корпус - учебное), читальный зал №2 (физико-математический корпус - учебное)</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины *Теория вероятностей и математическая статистика* на 5 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических/ семинарских	
лабораторных	36
ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	36
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34,8

Формы контроля:

экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Случайные события.</b> Пространство элементарных событий. Классическое и геометрическое определения вероятности. Аксиоматическое определение вероятности.	8		8	8	[1],[2],[4],[5]	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Аудиторная работа; тест; контрольная работа
2.	<b>Независимость событий.</b> Формула полной вероятности. Формула Байеса.	10		10	10	[1],[2],[4],[5]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Аудиторная работа; тест; контрольная работа
3.	<b>Случайные величины.</b> Функция распределения, ее свойства. Дискретные и	8		8	8	[1],[2],[4],[5]	Проработка лекционного материала, литературных	Аудиторная работа; тест; контрольная работа

	<p>непрерывные случайные величины. Свойства плотности распределения.</p> <p>Примеры распределений. Биномиальное, геометрическое и гипергеометрическое распределения. Распределения Пуассона, равномерное, экспоненциальное и нормальное.</p>						источников. Выполнение домашнего задания.	
4.	<p><b>Числовые характеристики случайных величин.</b></p> <p>Функции от случайных величин.</p> <p>Математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции.</p> <p>Многомерные случайные величины. Условные законы распределения. Независимость случайных величин.</p>	10		10	10	[1],[2],[4],[5]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Аудиторная работа; тест; контрольная работа
	Экзамен					[1],[2],[4],[5]	Проработка лекционного материала,	



							литературных источников.	
	<b>Всего часов:</b>	36		36	36			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика на 6 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	32
ФКР	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	59,5
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34,8

Формы контроля:

Экзамен 6 семестр

РГР 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p>Основы статистического описания. Генеральная и выборочная совокупности, их объемы. Методы сбора статистических данных. Вариационный ряд. Частоты и относительные частоты вариант. Статистические распределения дискретного и непрерывного случайного признака генеральной совокупности.</p> <p>Эмпирическая функция распределения и ее свойства, связь с теоретической функцией распределения генерального признака. Гистограмма и полигон частот.</p> <p>Числовые характеристики генеральной и выборочной совокупностей: средние,</p>	4		8	12	[1]-[5]	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Аудиторная работа; тест; лабораторная работа

	дисперсии, средние квадратичные отклонения.							
2.	Статистические оценки параметров распределения. Статистика и требования к статистике: несмещенность, эффективность, состоятельность. Точечные оценки. Метод максимального правдоподобия для дискретных и непрерывных случайных признаков.	4		8	12	[1]-[5]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Аудиторная работа; тест; лабораторная работа
3.	Интервальные оценки. Надежность. Доверительные интервалы и области. Интервальные оценки параметров нормального и биномиального распределений.	4		8	12	[1]-[5]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Аудиторная работа; тест; лабораторная работа
4.	Статистическая проверка гипотез. Общие понятия о статистической гипотезе и ее проверке. Простые и сложные гипотезы. Конкурирующая гипотеза. Статистический критерий. Критерий Пирсона «хи-квадрат».	4		9,7	12	[1]-[5]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Аудиторная работа; тест; лабораторная работа
	РГР				11,5	[1]-[5]	Выполнение	

							расчетно-графической работы	
	Экзамен					[1]-[5]	Проработка лекционного материала, литературных источников.	
	<b>Всего часов:</b>	16		32	59,5			

**Приложение №2**

**Рейтинг-план дисциплины**

*Теория вероятностей и математическая статистика*

*(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)*

направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Случайные события</b>			<b>0</b>	<b>40</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	4	2	0	8
2. Тестовый контроль	1	12	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменные контрольные работы	10	2	0	20
<b>Модуль 2. Случайные величины</b>			<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	4	2	0	8
2. Тестовый контроль	1	12	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Зачетные лабораторные работы	10	1	0	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада, публикация статей, решение задач повышенной сложности	10	1	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен				<b>30</b>

### Рейтинг-план дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Оценки параметров</b>			<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	4	2	0	8
2. Тестовый контроль	1	12	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Зачетные лабораторные работы	10	1	0	10
<b>Модуль 2. Проверка стат. гипотез</b>			<b>0</b>	<b>40</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	4	2	0	8
2. Тестовый контроль	1	12	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Расчетно-графические работы	20	1	0	20
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада, публикация статей, решение задач повышенной сложности	10	1	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен				<b>30</b>