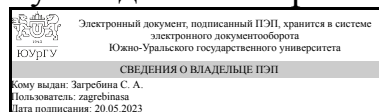


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



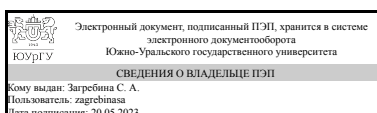
С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.18 Математическая статистика  
**для направления** 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

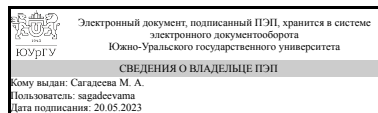
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



М. А. Сагадеева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Математическая статистика" является фундаментальная математическая подготовка в области планирования, систематизации и использования статистических данных для обнаружения закономерностей в тех явлениях, в которых существенную роль играет случайность. Методы математической статистики помогают проверить соответствие математической модели изучаемому явлению или процессу, дают возможность принять решение о свойствах модели по результатам экспериментов, которые подвержены случайным колебаниям, в частности оценить неизвестные параметры и проверить статистические гипотезы. Задачами курса являются: • изучение студентами теоретических основ дисциплины; • приобретение студентами практических навыков по изучаемой дисциплине; • создание базиса для дальнейшего самостоятельного изучения предмета; • закладка теоретического фундамента, необходимого для изучения множества других специальных и прикладных дисциплин; • формирование у студентов математической и исследовательской культуры. В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решения следующей профессиональной задачи: сбор и обработка статистических материалов, необходимых для расчетов и конкретных практических выводов; анализ и выработка решений на основе статистических данных.

## Краткое содержание дисциплины

Предмет математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочный метод. Оценки параметров. Свойства оценок (несмещенность, надежность, эффективность). Асимптотическая нормальность. Методы нахождения оценок. Многомерное нормальное распределение и связанные с ним распределения. Доверительные интервалы. Статистическая теория проверки гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы. Статистические процедуры исследования зависимостей.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | Знает: принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации<br>Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки эмпирических данных<br>Имеет практический опыт: применения основных статистических методов для решения практических задач |
| ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных | Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов<br>Умеет: применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении  |

|   |  |
|---|--|
| уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности | конкретных задач<br>Имеет практический опыт: использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач |
|---|--|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана   | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.21 Дискретная математика и теория графов,<br>1.О.20 Основы математической логики и информатики,<br>1.О.12 Комплексный анализ,<br>1.О.03 История России,<br>1.О.22 Теория автоматов и алгоритмов,<br>1.О.19 Разностные численные методы,<br>ФД.05 Исследование операций и теория игр,<br>1.О.15 Уравнения математической физики,<br>1.О.11 Дополнительные главы математического анализа,<br>1.О.10 Математический анализ,<br>1.О.17 Теория вероятностей и случайные процессы,<br>1.О.08 Линейная алгебра и аналитическая геометрия,<br>1.О.14 Дифференциальные уравнения,<br>Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр) | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина  | Требования  |
|---|---|
| 1.О.11 Дополнительные главы математического анализа | Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа<br>Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач<br>Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач   |
| 1.О.21 Дискретная математика и теория графов        | Знает: основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов<br>Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач<br>Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач |

|   |   |
|---|---|
| 1.О.17 Теория вероятностей и случайные процессы | Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов Умеет: применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач   |
| 1.О.12 Комплексный анализ                       | Знает: основные понятия и методы комплексного и функционального анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач   |
| 1.О.15 Уравнения математической физики          | Знает: методы представления научных результатов, основные понятия и методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики Умеет: использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов, применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов, использование методов дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач |
| 1.О.10 Математический анализ                    | Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач   |
| 1.О.19 Разностные численные методы              | Знает: основные понятия и способы применения численных методов Умеет: применять и обосновывать выбранные численные методы при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование численных методов при решении конкретных задач  |
| 1.О.03 История России                           | Знает: законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации, механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи Умеет: оценивать достижения культуры на основе знания  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации Имеет практический опыт: владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох, выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях</p>   |
| 1.О.20 Основы математической логики и информатики | <p>Знает: основные понятия и методы математической логики и информатики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы математической логики и информатики при решении конкретных задач Имеет практический опыт:</p>  |
| 1.О.22 Теория автоматов и алгоритмов              | <p>Знает: основные понятия теории автоматов и алгоритмов, основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов Умеет: находить, анализировать и реализовывать основные виды алгоритмов, применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач</p>  |
| ФД.05 Исследование операций и теория игр          | <p>Знает: способы представления экономических задач методами теории игр и исследования операций, основные понятия и методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа Умеет: использовать основные элементы экономических знаний при интерпретации результатов решения задач, применять и обосновывать методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: решения задач практической деятельности и интерпретации полученных результатов на основе экономических знаний, использование методов комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа при решении конкретных задач</p> |
| 1.О.14 Дифференциальные уравнения                 | <p>Знает: способы представления научных результатов, основные понятия и методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики Умеет: использовать методы представления научных результатов, применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и</p>  |

|   |   |
|---|---|
|   | топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов, использование методов дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач  |
| 1.О.08 Линейная алгебра и аналитическая геометрия   | Знает: основные понятия и методы линейной алгебры и математической геометрии Умеет: применять и обосновывать выбранные методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов линейной алгебры и аналитической геометрии при решении конкретных задач  |
| Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр) | Знает: способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами, способы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, способы реализации плана исследования на основе существующих методов Умеет: выстраивать взаимоотношения в коллективе, осуществлять анализ и синтез полученной информации, применять системный подход для решения поставленных задач, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, самостоятельно составлять документы и отчеты для представления научных результатов, применять существующие методы исследования при изучении конкретной задачи, находить и реализовывать основные виды математических алгоритмов Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, самостоятельного составления документов и отчетов, реализации плана исследования на основе существующих методов, реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--------------------|-------------|------------------------------------|
|                    |             | Номер семестра                     |
|                    |             | 6                                  |

|  |      |           |
|--|------|-----------|
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 108  | 108       |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 48   | 48        |
| Лекции (Л)   | 24   | 24        |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 24   | 24        |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0    | 0         |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 53,5 | 53,5      |
| Подготовка к контрольным и проверочным работам                             | 17,5 | 17,5      |
| Проработка лекционного материала   | 20   | 20        |
| Подготовка к дифференцированному зачету                                    | 16   | 16        |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,5  | 6,5       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -    | диф.зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--|---|---|----|----|
|           |  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Предмет математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочный метод. | 4   | 2 | 2  | 0  |
| 2         | Оценки параметров. Асимптотическая нормальность. Методы нахождения оценок.               | 12  | 6 | 6  | 0  |
| 3         | Многомерное нормальное распределение и связанные с ним распределения.                    | 4   | 2 | 2  | 0  |
| 4         | Доверительные интервалы  | 8   | 4 | 4  | 0  |
| 5         | Статистическая теория проверки гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы.    | 12  | 6 | 6  | 0  |
| 6         | Статистические процедуры исследования зависимостей.                                      | 8   | 4 | 4  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Задачи математической статистики. Основные понятия. Методы сбора данных. Выборочное распределение. Преобразование выборок.   | 2            |
| 2        | 2         | Оценки параметров. Методы нахождения оценок.   | 2            |
| 3-4      | 2         | Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Асимптотическая нормальность.   | 4            |
| 5        | 3         | Характеристические функции и многомерные характеристические функции. Многомерное нормальное распределение и связанные с ним распределения.   | 2            |
| 6        | 4         | Понятие доверительного интервала. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.  | 2            |
| 7        | 4         | Общий подход к доверительному оцениванию   | 2            |
| 8        | 5         | Основные понятия статистической теории проверки гипотез – гипотеза, критерий, ошибки I и II рода, уровень значимости критерия, мощность критерия, оперативная характеристика критерия. Параметрические критерии. | 2            |
| 9-10     | 5         | Непараметрические (свободные от распределения) критерии. Гипотеза об однородности двух выборок. Критерий Уилкоксона. Критерий Смирнова. Ранговые критерии. Критерии согласия – Колмогорова, хи-квадрат.          | 4            |
| 11       | 6         | Общая линейная модель. Линейная регрессия. Коэффициент корреляции  | 2            |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    |   | Пирсона. Проверка гипотезы о его значимости. Построение доверительного интервала для коэффициента корреляции Пирсона. |   |
| 12 | 6 | Коэффициенты корреляции Спирмена, Кенделла. Проверка гипотез о значимости коэффициентов корреляции                    | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Сглаженная эмпирическая плотность и сглаженная эмпирическая функция.  | 2            |
| 2         | 2         | Эмпирическое оценивание основных вероятностных характеристик распределения. Определение точности и надежности эмпирического оценивания математического ожидания. Определение потребного числа экспериментов для достижения заданной точности (асимптотическая теория). Определение точности и надежности эмпирического оценивания дисперсии. | 2            |
| 3-4       | 2         | Построение оценок параметров распределения методами моментов(ММ) и наибольшего правдоподобия (МНП).  | 4            |
| 5         | 3         | Асимптотические свойства выборочных характеристик. Асимптотические свойства оценок ММ и МНП. Построение канонических областей для случая многомерного нормального распределения.   | 2            |
| 6-7       | 4         | Построение доверительных интервалов для выборок.   | 4            |
| 8-9       | 5         | Проверка гипотезы о среднем по большому числу наблюдений. Проверка гипотезы о среднем по малому числу наблюдений. Гипотеза о равенстве математических ожиданий. Случаи известных, неизвестных, равных и неравных дисперсий.  | 4            |
| 10        | 5         | Гипотеза об однородности. Гипотезы о виде распределения. Критерии типа Манна-Уитни. Критерий Колмогорова-Смирнова.   | 2            |
| 11        | 6         | Линейная регрессия. Коэффициент корреляции Пирсона. Проверка гипотезы о его значимости. Построение доверительного интервала для коэффициента корреляции Пирсона.   | 2            |
| 12        | 6         | Коэффициенты корреляции Спирмена, Кенделла. Проверка гипотез о значимости коэффициентов корреляции   | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                 |  |         |              |
|--|--|---------|--------------|
| Подвид СРС                                     | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к контрольным и проверочным работам | ЭУМД [1-3]   | 6       | 17,5         |
| Проработка лекционного материала               | ЭУМД [1-3]   | 6       | 20           |
| Подготовка к дифференцированному зачету        | ЭУМД [1-3]   | 6       | 16           |



## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов   | Учитывается в ПА         |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|--------------------------|
| 1    | 6        | Текущий контроль | Проверочная работа                | 0,5 | 5          | <p>1. Гистограмму построить с помощью MS Excel. График функции распределения построить либо с помощью MS Excel, либо с помощью стандартных объектов MS Word (Важно! Обязательно нанесите значения основных точек).<br/>Критерии оценивания:<br/>2 балла при правильном и полном выполнении задания;<br/>1 балл при выполнении задания с неточностями и небольшими пробелами;<br/>0 баллов при наличии грубой ошибке вычислений или отсутствии задания.</p> <p>2. Все этапы вычисления должны быть отражены в расчетной таблице.<br/>Критерии оценивания:<br/>2 балла при правильном и полном выполнении задания;<br/>1 балл при выполнении задания с неточностями и небольшими пробелами;<br/>0 баллов при наличии грубой ошибке вычислений или отсутствии задания.</p> | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |  |   |    |  |                          |
|---|---|------------------|--|---|----|--|--------------------------|
|   |   |                  |  |   |    | 3. Сравнить значения эмпирических дисперсий. (1 балл)<br>Критерии оценивания:<br>1 балл при наличии сравнения и правильного вывода;<br>0 баллов при отсутствии сравнения, либо при неправильном или отсутствующем выводе.  |                          |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Индивидуальное контрольное задание (часть 1) | 1 | 18 | Первичная обработка данных - 8 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>1) построение интервального вариационного ряда: 3 балла – ряд построен верно и приведены практически все сведения, необходимые для решения задачи; 2 балла – ряд построен верно, но приведены не все сведения, необходимые для решения задачи; 1 балл – ряд построен с небольшой ошибкой, либо при практически верном ряде данных отсутствуют сведения, необходимые для решения задачи; 0 баллов – ряд построен неверно либо отсутствует.<br>2) построение графиков и гистограмм: 2 балла – все построения верны; 1 балл – построения содержат ошибку; 0 баллов – нет верных построений.<br>3) вычисление числовых характеристик выборки: 3 балла – все характеристики найдены верно и приведены все | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>расчетные формулы; 2 балла – характеристики найдены, но приведены не все расчетные формулы; 1 балл – в одной из характеристик допущена ошибка, либо найдены не все характеристики; 0 баллов – ошибка допущена при расчете более одной характеристики, либо отсутствуют вычисления основных характеристик выборки.</p> <p>Дальнейшая обработка - 10 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>1) гипотеза о распределении: 2 балл – гипотеза выдвинута и обоснована; 1 балл – гипотеза выдвинута без обоснований; 0 баллов – нет формулировки гипотезы.</p> <p>2) доверительные интервалы для каждой из двух характеристик: 2 балла – интервал построен верно, приведены расчетные формулы; 1 балл – интервал верен, но нет расчетных формул; 0 баллов – интервал построен не верно, либо не построен.</p> <p>3) проверка гипотезы о распределении: теоретические частоты: 1 балл – верное вычисление; 0 баллов – неверное вычисление; наблюдаемое значение критерия: 2 балла – верное вычисление и наличие</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|   |   |                  |            |   |    |   |                          |
|---|---|------------------|------------|---|----|---|--------------------------|
|   |   |                  |            |   |    | <p>расчетной формулы; 1 балл – верное вычисление, но отсутствует название и сам критерий; 0 баллов – неверное вычисление, либо неверный выбор критерия; вывод: 1 балл – наличие правильного вывода; 0 баллов – отсутствие вывода, либо вывод содержит ошибку.</p>   |                          |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Коллоквиум | 2 | 20 | <p>Каждому студенту задается 4 вопроса, каждый из которых оценивается по пятибалльной шкале. Критерии оценивания ответа на вопрос.</p> <p>1. Формулировка понятий и утверждений: 2 балла – все понятия и утверждения приведены полном объеме (допускаются мелкие неточности); 1 балл – приведены основные, но не все, понятия и утверждения, возможны неточности; 0 баллов – не приведено ни одного правильного понятия или утверждения.</p> <p>2. Доказательство основных утверждений вопроса: 2 баллов – доказательство приведено практически полностью, возможны небольшие неточности; 1 балла – доказательство приведено со значительными пробелами; 0 баллов – доказательство отсутствует либо оно</p> | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |  |   |    |   |                          |
|---|---|------------------|--|---|----|---|--------------------------|
|   |   |                  |  |   |    | <p>неверно.<br/>3. Применение понятий при решении задач: 1 балл – приведен правильный пример применения понятий; 0 баллов – отсутствует правильный пример применения понятий.</p>   |                          |
| 4 | 6 | Текущий контроль | Индивидуальное контрольное задание (часть 2) | 1 | 12 | <p>3 задачи на проверку гипотез разного вида. Каждая задача оценивается по 4-х балльной шкале.<br/>Критерии оценивания:<br/>4 балла – задача решена полностью, приведены верные выводы; 3 балла – задача решена практически полностью с небольшими неточностями, вывод верен, может содержать небольшие пробелы; 2 балла – задача решена с пробелами, вывод неточен; 1 балл – задача решена, но отсутствует вывод, либо в решении задачи допущены существенные ошибки, приведшие к неверному выводу; 0 баллов – решение задачи обрывочно и содержит много ошибок, либо отсутствует решение.</p> | дифференцированный зачет |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа                           | 1 | 10 | <p>Первая и четвертая задачи по 2 балла: 2 балла – задача решена верно, ошибок нет; 1 балл – решение задачи содержит неточности, несущественно повлиявшие на решение; 0 баллов – отсутствует решение или сделаны грубые ошибки.<br/>Вторая и третья</p>   | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                           |   |    |   |                          |
|---|---|------------------|---------------------------|---|----|---|--------------------------|
|   |   |                  |                           |   |    | задачи по 3 балла: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – решения задачи верно, возможна ошибка, не влияющая на результат решения; 1 балл – ход решения верен, но есть грубая ошибка, приведшая к неверному результату; 0 баллов – отсутствует решение или сделано 2 и более грубых ошибок.   |                          |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Опрос                     | 1 | 10 | <p>Студент должен ответить на три вопроса, каждый оценивается в три балла:</p> <p>3 балла - приведен полный ответ;</p> <p>2 балла - ответ содержит незначительные пробелы;</p> <p>1 балл - ответ содержит основную формулу, но есть значительные пробелы в условиях применения и сопутствующей информации;</p> <p>0 баллов - ответ не верен.</p> <p>Дополнительный балл добавляется, если в одном из заданных вопросов студент привел обоснование (вывод) основной формулы.</p> | дифференцированный зачет |
| 7 | 6 | Текущий контроль | Тест                      | 1 | 10 | <p>Тест состоит из 10 вопросов.</p> <p>Правильный ответ на вопрос - 1 балл;</p> <p>неправильный ответ - 0 баллов.</p>   | дифференцированный зачет |
| 8 | 6 | Бонус            | Познавательная активность | - | 5  | <p>Активная работа студента на занятиях (зависит от посещаемости)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Присутствовал и</li> </ul>   | дифференцированный зачет |

|   |   |                          |                          |   |  |  |                          |
|---|---|--------------------------|--------------------------|---|--|--|--------------------------|
|   |   |                          |                          |   | <p>активно работал на более чем 90% занятий – 5;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Присутствовал и активно работал на от 75% до 90% занятий – 4;</li> <li>• Присутствовал и работал на от 60% до 75% занятий – 3;</li> <li>• Присутствовал и работал на от 45% до 60% занятий – 2;</li> <li>• Присутствовал и работал на от 20% до 45% занятий – 1;</li> <li>• Присутствовал на менее чем 20% занятий – 0.</li> </ul> |  |                          |
| 9 | 6 | Промежуточная аттестация | дифференцированный зачет | - | 20   | <p>Состоит из 4х заданий, каждое из которых оценивается по пятибалльной шкале.</p> <p>Критерии оценивания ответа на вопрос.</p> <p>1. Формулировка понятий и утверждений: 2 балла – все понятия и утверждения приведены полном объеме (допускаются мелкие неточности); 1 балл – приведены основные, но не все, понятия и утверждения, возможны неточности; 0 баллов – не приведено ни одного правильного понятия или утверждения.</p> <p>2. Доказательство основных утверждений вопроса: 2 баллов – доказательство приведено практически полностью, возможны небольшие неточности; 1 балла – доказательство приведено со</p> | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>значительными пробелами; 0 баллов – доказательство отсутствует либо оно неверно.</p> <p>3. Применение понятий при решении задач: 1 балл – приведен правильный пример применения понятий; 0 баллов – отсутствует правильный пример применения понятий.</p> |
|--|--|--|--|--|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--|---|
| дифференцированный зачет     | Прохождение КМ промежуточной аттестации не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде зачета по билетам. Билет содержит 4 вопроса. Ориентировочное время подготовки ответа - 30 минут. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения  | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|             |  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |   |
| УК-1        | Знает: принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации  | +    |   |   |   |   |   |   | + | + | + |
| УК-1        | Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки эмпирических данных                             |      | + |   |   |   |   |   |   |   | + |
| УК-1        | Имеет практический опыт: применения основных статистических методов для решения практических задач   |      |   |   | + | + |   |   |   |   | + |
| ОПК-1       | Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов  | +    |   | + |   | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1       | Умеет: применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач |      | + | + | + | + |   |   |   |   | + |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач   |      | + |   | + |   |   |   |   |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике Текст учеб. пособие Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. - 2-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 331 с. черт.



*б) дополнительная литература:*

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике Текст учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003. - 403, [1] с.
2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам Текст Д. Письменный. - 4-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 287 с.
3. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций Для вузов Б. Г. Володин, М. П. Ганин, И. Я. Динер и др.; Под общ. ред. А. А. Свешникова. - 2-е изд., доп. - М.: Наука, 1970. - 656 с. черт.
4. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1985. - 640 с.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания по организации самостоятельной работы

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания по организации самостоятельной работы

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание   |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Боровков, А.А. Математическая статистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 704 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/3810">http://e.lanbook.com/book/3810</a> — Загл. с экрана.   |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бочаров, П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика. [Электронный ресурс] / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 296 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59406">http://e.lanbook.com/book/59406</a> — Загл. с экрана.           |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5711">http://e.lanbook.com/book/5711</a> — Загл. с экрана. |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс] / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2007. — 336 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/141">http://e.lanbook.com/book/141</a> — Загл. с экрана. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|------------|--|
| Лекции      | 405<br>(1) | Стандартное оборудование   |