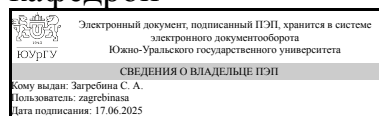


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.02 Современные проблемы статистического моделирования  
для направления 01.04.05 Статистика

уровень Магистратура

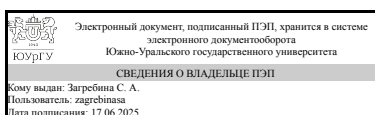
магистерская программа Статистическое и компьютерное моделирование

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

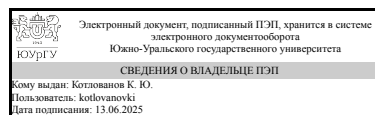
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от  
14.08.2020 № 1030

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



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
старший преподаватель



К. Ю. Котлованов

## 1. Цели и задачи дисциплины

ЦЕЛИ 1. Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний по применению методов статистического моделирования во всех областях знания, 2. Знакомство с современным состоянием и проблемами математического моделирования, в том числе с использованием статистических методов. 3. Знакомство с функционированием наиболее популярных программных средств, используемых для решения задач моделирования, планирования и управления и приобретение практических навыков работы с ними. ЗАДАЧИ 1. Привить студентам практические навыки в изучении и анализе современных достижений и проблем математического моделирования. 2. Ознакомление с основами процесса принятия решений; обучение теории и практике принятия решений в современных условиях.

## Краткое содержание дисциплины

Статистическое моделирование. Моделирование случайных факторов. Метод Монте-Карло. Задача оптимизации портфеля. Задачи Марковица. Задачи Тобина.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной статистики | Знает: методы проведения статистических исследований и разработок<br>Умеет: использовать средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики<br>Имеет практический опыт: разработки планов и методических программ проведения статистических исследований и разработок |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                               | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Теория систем массового обслуживания, Аналитические методы решения многокритериальных задач | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина                                            | Требования                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аналитические методы решения многокритериальных задач | Знает: Умеет: реализовать основные методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики<br>Имеет практический опыт: решения актуальных и значимых задач фундаментальной и |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | прикладной статистики, использования в практической деятельности решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Теория систем массового обслуживания | Знает: основные способы построения модели для анализа проблемной ситуации с помощью изучения ее составляющих и связей между ними<br>Умеет: в рамках выбранной модели определять задачи, подлежащие дальнейшей разработке с предложением способов их решения, средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики<br>Имеет практический опыт: реализовать основные методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 42,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 36          | 36                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 12          | 12                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 24          | 24                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 65,5        | 65,5                               |
| Подготовка к промежуточной аттестации                                      | 23,5        | 13,5                               |
| Выполнение расчетов по индивидуальному заданию. Оформление отчета.         | 42          | 42                                 |
| 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         | Задачи по оптимизации портфеля   | 10                                        | 4 | 0  | 6  |
| 2         | Метод Монте-Карло                | 26                                        | 8 | 0  | 18 |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|

|   |   |                                                                                                                                                                                                    |   |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | 1 | Корреляция активов и риск портфеля. Понижение риска портфеля. Диверсификация. Граница эффективности.                                                                                               | 2 |
| 2 | 1 | Финансовые структуры и инструменты. Диверсификация Марковица.                                                                                                                                      | 2 |
| 3 | 2 | Статистический портфель ценных бумаг и его характеристики. Задачи Тобина.                                                                                                                          | 2 |
| 4 | 2 | Модель ценообразования финансовых активов.                                                                                                                                                         | 2 |
| 5 | 2 | Постановка задачи по оптимизации портфеля. Введение ограничений на состав и веса активов в портфеле (лимитов). Численное решение задачи оптимизации портфеля с учетом лимитов методом Монте-Карло. | 2 |
| 6 | 2 | Оптимизация портфеля с учетом Value-at-risk и Shortfall-at-risk.                                                                                                                                   | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                      | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Риск активов и портфеля. Риск портфеля, состоящего из нескольких активов.                                    | 2            |
| 2         | 1         | Формирование инвестиционного портфеля по методу Марковица в Excel.                                           | 2            |
| 3         | 1         | Формирование портфеля ценных бумаг. Формирование инвестиционного портфеля по методу Тобина.                  | 2            |
| 4         | 2         | САМР-модель                                                                                                  | 2            |
| 5         | 2         | Теория арбитражного ценообразования                                                                          | 2            |
| 6         | 2         | Имитационное моделирование.                                                                                  | 2            |
| 7         | 2         | Моделирование дискретных случайных величин.                                                                  | 2            |
| 8         | 2         | Моделирование непрерывных случайных величин.                                                                 | 2            |
| 9         | 2         | Моделирование случайных процессов.                                                                           | 2            |
| 10        | 2         | Расчет интегралов методом Монте-Карло.                                                                       | 2            |
| 11        | 2         | Статистическое моделирование надежности. Методы исторического моделирования и Монте-Карло в теории портфеля. | 2            |
| 12        | 2         | Теория арбитражного ценообразования.                                                                         | 2            |

## 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 промежуточной аттестации                              | Петров, А. А. Вероятностное и статистическое моделирование : учебно-методическое пособие / А. А. Петров, М. В. Куркина. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2017. — 86 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/149000">https://e.lanbook.com/book/149000</a><br>Гл.1,2,3,4 Стр. 8-60 | 4       | 13,5         |
| Выполнение расчетов по индивидуальному заданию. Оформление отчета. | Плотников, А. Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов : учебное пособие / А. Н. Плотников. — Санкт-Петербург : Лань,                                                                                                                 | 4       | 42           |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|                                       | 2021. — 220 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/168921">https://e.lanbook.com/book/168921</a> Гл.4<br>Стр. 158-179                                                                                                                                                                                                                   |   |    |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Кузнецов, А. А. Статистическое моделирование измерений : учебно-методическое пособие / А. А. Кузнецов, А. Ю. Кузьменко, А. Л. Каштанов. — Омск : ОмГУПС, 2023. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/419354">https://e.lanbook.com/book/419354</a> Стр. 7-29 | 4 | 10 |

## 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    | 4        | Текущий контроль | ИДЗ 1<br>«Моделирование полной группы случайных событий» | 10  | 4          | Индивидуальное контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам:<br>4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br>2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                                                                                   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |
|---|---|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                                                                                   |    |   | <p>решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения.<br/>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения;<br/>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
| 2 | 4 | Текущий контроль | <p>ИДЗ 2<br/>«Моделирование экспоненциально (показательно) распределённой СВ»</p> | 10 | 4 | <p>Индивидуальное контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам:<br/>4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br/>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br/>2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения.<br/>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными</p> | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                                                                           |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|---|---|------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                                                                           |    |   | знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения;<br>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
| 3 | 4 | Текущий контроль | ИДЗ 3<br>«Моделирование нормально распределённой СВ (метод суммирования)» | 10 | 4 | Индивидуальное контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам:<br>4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br>2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения.<br>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения;<br>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. | дифференцированный зачет |
| 4 | 4 | Текущий          | ИДЗ 4                                                                     | 10 | 4 | Индивидуальное                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | дифференцированный       |

|   |   |                  |                                                                              |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
|---|---|------------------|------------------------------------------------------------------------------|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   | контроль         | «Моделирование нормально распределённой СВ (метод метод полярных координат)» |    |   | контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам:<br>4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br>2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения.<br>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения;<br>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. | зачет                    |
| 5 | 4 | Текущий контроль | ИДЗ 5<br>«Моделирование нормально распределённой СВ (пакет анализа)»         | 10 | 4 | Индивидуальное контрольное задание состоит из задачи, за которую начисляются баллы от 0 до 4 по следующим правилам:<br>4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | дифференцированный зачет |

|   |   |                          |                |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |
|---|---|--------------------------|----------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |                |   |    | последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;<br>2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения.<br>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения;<br>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. |                          |
| 6 | 4 | Промежуточная аттестация | ответ на билет | - | 25 | Подготовка к 5 вопросам билета, устный ответ на поставленные вопросы. Максимальный балл за 1 вопрос - 5 баллов: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | содержанию ответа;<br>1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом. |  |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| дифференцированный зачет     | Подготовка к 5 вопросам билета, устный ответ на поставленные вопросы. Ориентировочное время подготовки - 40 минут. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. | 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 |
| ПК-3        | Знает: методы проведения статистических исследований и разработок                                                      | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-3        | Умеет: использовать средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики      | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: разработки планов и методических программ проведения статистических исследований и разработок |      | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ширяев, В. И. Математика финансов. Опционы и риски, вероятности, гарантии и хаос [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" В. И. Ширяев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: URSS, 2009. - 195, [1 ] с.
2. Ширяев, В. И. Модели финансовых рынков : Оптимальные портфели, управление финансами и рисками [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Математические методы в экономике" В. И. Ширяев ; Юж-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - М.: КомКнига, 2007. - 214 с.
3. Ширяев, В. И. ЮУрГУ Финансовые рынки. Стохастические модели, опционы, форварды, фьючерсы [Текст] учеб. пособие для вузов по

специальности "Матем. методы в экономике" и др. экон. специальностям В. И. Ширяев. - 3-е изд. - М.: URSS : ЛЕНАНД, 2016. - 221, [1] с.

*б) дополнительная литература:*

1. Ширяев, В. И. Модели финансовых рынков. Анализ стохастических моделей финансовых рынков [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Мат. методы в экономике" и др. экон. специальностям В. И. Ширяев. - М.: URSS : КомКнига, 2007. - 220, [1] с. 22 см.
2. Ширяев, В. И. Модели финансовых рынков. Нейросетевые методы в анализе финансовых рынков [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению и специальности "Прикладная математика" В. И. Ширяев. - М.: КомКнига, 2007. - 220, [1] с. ил. 22 см.
3. Ширяев, В. И. Финансовая математика. Потоки платежей, производные финансовые инструменты [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 061800 "Мат. методы в экономике" и др. специальностям В. И. Ширяев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ЛИБРОКОМ, 2009. - 230, [1] с. ил.

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

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

1. Формирование инвестиционного портфеля по методу Марковица в Excel

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

1. Формирование инвестиционного портфеля по методу Марковица в Excel

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме    | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система Znanium.com | Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с. ISBN 978-5-16-103267-1 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515227">https://znanium.com/catalog/product/515227</a>                                                                                                                                                                                                      |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система Znanium.com | Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением Matlab : учеб. пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев ; под ред. А.Н. Тимохина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> ]. —(Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/14347">www.dx.doi.org/10.12737/14347</a> . - ISBN 978-5-16-102042-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1004245">https://znanium.com/catalog/product/1004245</a> |
| 3 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная                     | Кузьмин, А. Ю. Математическое моделирование инвестиционных и финансовых решений : учебное пособие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|   |                     |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                     | система<br>Znanium.com                         | / А. Ю. Кузьмин. - Москва : Прометей, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-907244-79-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1851296">https://znanium.com/catalog/product/1851296</a> (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: по подписке.                                                                                                                                       |
| 4 | Основная литература | Электронно-библиотечная система<br>Znanium.com | Марголис, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Марголис. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2015. - 130 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1663544">https://znanium.com/catalog/product/1663544</a> (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: по подписке.                                                         |
| 5 | Основная литература | Электронно-библиотечная система<br>Znanium.com | Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 227 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012709-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1005911">https://znanium.com/catalog/product/1005911</a> (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: по подписке. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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