

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.В.ОД.2 Математические основы теории риска»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика  
(код и наименование направления подготовки)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

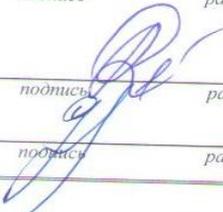
Кафедра математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры

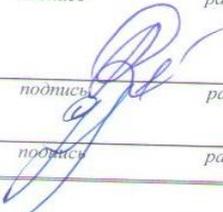
протокол № 6 от "29" 01 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры  А.Г. Реннер  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

профессор каф. ММиМЭ  
должность  А.Г. Реннер  
подпись расшифровка подписи

доцент каф. ММиМЭ  
должность  О.Н. Яркова  
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
01.03.04 Прикладная математика  
код, наименование  А.Г. Реннер  
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
 Н.Н. Грицай  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета  
 Н.В. Лужнова  
личная подпись расшифровка подписи

№ регистрации 86246

© Реннер А.Г.,  
Яркова О.Н., 2018  
© ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** курса «Математические основы теории риска» является формирование теоретических знаний и практических навыков выявления, оценки и снижения риска в экономике; моделирования конфликтных ситуаций в экономике в условиях риска, моделирования риска в страховании.

### Задачи:

Центральными задачами курса являются:

- освоение методов оценки и анализа риска;
- освоении методов игрового моделирования рискованных ситуаций в экономике; приобретение навыков моделирования риска в страховании;
- освоение современных инструментальных средств для решения задач выявления, оценки, снижения риска в экономике.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.6 Экономическая теория, Б.1.Б.16 Математические методы и модели исследования операций, Б.1.Б.17 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов, Б.1.В.ОД.6 Объектно-ориентированный анализ и программирование, Б.1.В.ОД.8 Микроэкономика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19 Математическое моделирование, Б.1.В.ДВ.1.1 Страхование и актуарные расчеты, Б.1.В.ДВ.1.2 Математические методы финансового анализа, Б.1.В.ДВ.6.1 Модели финансовых потоков в логистике с учетом риска, Б.1.В.ДВ.8.1 Архитектура предприятия, Б.1.В.ДВ.8.2 Моделирование бизнес-процессов, Б.2.В.П.1 Технологическая практика, Б.2.В.П.2 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.3 Преддипломная практика, Б.4.1 Практикум "Технологии информационного обеспечения научно-исследовательской работы"*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций   | Формируемые компетенции   |
|---|---|
| <p><b>Знать:</b> основные положения и результаты математических основ теории риска, позволяющие учитывать риск в перечисленных выше предметных областях.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять моделирование в перечисленных выше предметных областях с учетом рискованных ситуаций.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками моделирования рискованных ситуаций в различных предметных областях.</p>   | ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе  |
| <p><b>Знать:</b> современные математические методы: стохастическая математика, интегро-дифференциальные уравнения, функциональные уравнения, функциональный анализ и современные прикладные программные средства (Mathcad, Matlab, Excel, Statistica, собственное ПО), используемые при оценке характеристик процесса риска.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современный математический инструментарий и прикладное программное обеспечение при решении задач оценки характеристик процесса риска.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования современных математических методов прикладного ПО при решении задач оценки характеристик процесса риска.</p> | ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций  | Формируемые компетенции   |
|--|---|
| <p><b>Знать:</b> стандартные пакеты прикладных программ (Mathcad, Excel, Statistica с АПК «Вероятность неразорения»), используемые при решении задач исследования рискованных ситуаций в различных предметных областях.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать стандартные пакеты прикладных программ, используемых при оценке характеристик процесса риска.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки характеристик процесса риска с помощью стандартных пакетов прикладных программ.</p>   | ПК-1 способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение  |
| <p><b>Знать:</b> основные понятия и результаты теории риска (теория игр, сравнение рисков, функция полезности, страхование рисков), позволяющие выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих при исследовании рискованных ситуаций и позволяющих перейти от содержательной к математически формализованной постановке задач.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать для решения возникающих задач соответствующий математический инструментарий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками математической формализации естественнонаучных проблем, исследования получаемых моделей и содержательного анализа результатов.</p> | ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат   |
| <p><b>Знать:</b> математический аппарат: математическое программирование, ТВ,МСиТСП, дифференциальные уравнения, численные методы, используемый при решении задач теории риска.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять моделирование исследуемого процесса риска.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа результатов моделирования и интерпретации результатов.</p>  | ПК-10 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов |
| <p><b>Знать:</b> основные понятия и результаты математической теории риска, позволяющая самостоятельно осваивать новые разделы фундаментальных дисциплин.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать знания основных результатов математической теории риска для освоения новых разделов фундаментальных дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования знаний о методах оценивания характеристик процесса риска при изучении новых разделов</p>  | ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук  |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы                | Трудоемкость, академических часов |              |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                           | 5 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b> | <b>180</b>                        | <b>180</b>   |
| <b>Контактная работа:</b> | <b>67,25</b>                      | <b>67,25</b> |

| Вид работы   | Трудоемкость, академических часов |               |
|--|-----------------------------------|---------------|
|  | 5 семестр                         | всего         |
| Лекции (Л)   | 34                                | 34            |
| Практические занятия (ПЗ)  | 16                                | 16            |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 16                                | 16            |
| Консультации   | 1                                 | 1             |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)  | 0,25                              | 0,25          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к коллоквиумам;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п.) | <b>112,75</b>                     | <b>112,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>   | <b>экзамен</b>                    |               |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов  | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |  | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Введение   | 10               | 2                 | 2  | 0  | 6              |
| 2         | Моделирование рискованных ситуаций стратегическими играми                    | 32               | 4                 | 2  | 6  | 20             |
| 3         | Моделирование рискованных ситуаций играми с природой.                        | 10               | 2                 | 2  | 0  | 6              |
| 4         | Моделирование рискованных ситуаций статистическими играми                    | 16               | 4                 | 2  | 0  | 10             |
| 5         | Функция полезности Неймана - Моргенштерна                                    | 10               | 2                 | 2  | 0  | 6              |
| 6         | Сравнение рискованных ситуаций и простейшие методы расчета страховых тарифов | 12               | 4                 | 2  | 0  | 6              |
| 7         | Модели индивидуального риска   | 8                | 2                 | 2  | 0  | 4              |
| 8         | Модели коллективного риска   | 38               | 10                | 2  | 10 | 16             |
| 9         | Перестрахование  | 8                | 4                 | 0  | 0  | 4              |
|           | Итого:   | 180              | 34                | 16 | 16 | 114            |
|           | Всего:   | 180              | 34                | 16 | 16 | 114            |

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

Таблица 1 – Содержание разделов дисциплины

| № раздела                                 | Наименование раздела   | Содержание раздела   |
|---|--|--|
| 1   | 2  | 3  |
| <b>Раздел: Выбор при неопределенности</b> |  |  |
| 1   | <b>Введение</b>  | Понятие риска. Элементы и черты риска. Классификация рисков. Источники риска. Процесс управления риском. Коэффициент риска, риск разорения, степень риска. Шкалы риска и характеристика их градаций. |
| 2   | <b>Моделирование рискованных ситуаций стратегическими играми</b> | Основные понятия теории игр. Классификация видов игр. Решение игр в чистых стратегиях:   |

| № раздела  | Наименование раздела  | Содержание раздела   |
|--|---|--|
| 1  | 2   | 3  |
|  |   | матричная (антагонистическая игра); максимальная стратегия игрока 1; минимаксная стратегия игрока 2; верхняя цена игры; нижняя цена игры; седловая точка; решение игры в чистых стратегиях; мажорирование (доминирование) стратегий. Решение в смешанных стратегиях: понятие смешанных стратегий; средний выигрыш игрока; максиминная и минимаксная смешанные стратегии. Оптимальные смешанные стратегии игроков. Основная теорема теории игр. Решение задач в смешанных стратегиях: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования. |
| 3  | <b>Моделирование рискованных ситуаций играми с природой.</b>                        | Игры с природой в условиях неопределенности и риска: критерии принятия решений в условиях полной неопределенности (критерий максимакса, критерий Вальда, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, критерий Байеса-Лапласа); максимизация среднего выигрыша (минимизация средних потерь). Планирование эксперимента в условиях неопределенности (случай идеального и неидеального эксперимента)  |
| 4  | <b>Моделирование рискованных ситуаций статистическими играми</b>                    | Функция потерь. Функция риска. Смешанные расширения статистической игры. Решающая функция. Байесовские стратегии. Допустимые стратегии. Принципы выбора стратегий в статистических играх (минимакса, байесовский принцип). Схема расширения статистической игры.   |
| 5  | <b>Функция полезности Неймана-Моргенштерна</b>                                      | Основные определения и аксиомы (сравнимости, транзитивности, измеримости, ранжирования). Полезность. Функция полезности. Ожидаемая полезность события. Двухшаговая процедура Неймана-Моргенштерна построения индивидуальной функции полезности. Измерение отношения к риску. Страхование от риска.   |
| 6  | <b>Сравнение рискованных ситуаций и простейшие методы расчета страховых тарифов</b> | Сравнение рискованных ситуаций: страхование с точки зрения клиента, страхование с точки зрения страховой компании. Общие принципы расчета тарифных ставок  |
| <b>Раздел: Моделирование риска в страховании</b> |   |  |
| 7  | <b>Модель индивидуального риска</b>   | Понятие вероятности разорения. Вероятность разорения в модели индивидуального риска. Факторизационная модель индивидуальных исков. Задача определения оптимальной страховой премии.  |
| 8  | <b>Модель коллективного риска</b>   | Вероятность разорения, страхование компании, инвестирующей средства на (BS) рынке. Бинаминальная модель коллективного риска. Модель Крамера-Лундберга. Обобщенная модель Крамера-Лундберга с учетом инвестирования в рискованные и безрисковые активы.   |

|          |                        |   |
|----------|------------------------|---|
| <b>9</b> | <b>Перестрахование</b> | Контракты пропорционального перестрахования, Stop-loss контракт |
|----------|------------------------|---|

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                           | Кол-во часов |
|------|-----------|---|--------------|
| 1    | 2         | Моделирование рискованных ситуаций стратегическими играми | 4            |
| 2    | 4         | Моделирование рискованных ситуаций статистическими играми | 4            |
| 3    | 8         | Оценка вероятности разорения страховой компании           | 8            |
|      |           | Итого:  | 16           |

### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Количественные показатели риска и методы их определения                | 2            |
| 2, 3      | 2         | Моделирование рискованных ситуаций стратегическими играми              | 2            |
| 4         | 3         | Моделирование рискованных ситуаций играми с природой. Позиционные игры | 2            |
| 5,6       | 4         | Моделирование рискованных ситуаций статистическими играми              | 2            |
| 7         | 5         | Принятие решений на основе функции полезности                          | 2            |
| 11-12     | 6         | Расчет страховых тарифов   | 2            |
| 13-15     | 7         | Построение и анализ модели индивидуального риска                       | 2            |
| 16-18     | 8         | Построение и анализ модели коллективного риска                         | 2            |
|           |           | Итого:   | 16           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Королев, В. Ю. Математические основы теории риска [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" / В. Ю. Королев, В. Е. Бенинг, С. Я. Шоргин . - Москва : Физматлит, 2007. (эф 16)

2 Шубин, Р. А. Анализ техногенного риска [Электронный ресурс]: / Р.А. Шубин. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 80 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=277881](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277881)

3 Гадельшина, Г. А. Введение в теорию игр [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гадельшина Г. А., Упшинская А. Е., Владимирова И. С. – Казань: Издательство КНИТУ, 2014. – 112 с. ISBN: 978-5-7882-1709-3 – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428702&sr=1>

### 5.2 Дополнительная литература

1 Яркова, О. Н. Моделирование инвестиционного портфеля страховой компании в статике и динамике [Текст] : монография / О. Н. Яркова, А. Г. Реннер, А. И. Буреш; Федер. агентство науч. орг., Самар. центр РАН; М-во образования и науки Рос. Федерации, Оренбург. гос. ун-т. - Самара : Изд-во Самар. науч. центра РАН, 2014. - 207 с. (эф 29)

2 Буреш, О. В. Математический риск-менеджмент в страховании [Текст] : монография / О. В. Буреш, А. Г. Реннер, О. Н. Яркова. - М. : Изд-во "Ваш полиграфический партнер", 2012. - 189 с. (эф 7)

3 Доррер, Г. А. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления 230100.62 – Информатика и вычислительная техника / Г. А. Доррер. – Крас-

ноябрь: СибГТУ . – 2013 – 180 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428854&sr=1>

4 Дубров А.М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе [Текст]: учеб. пособие / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева. – М. [и др.]: Финансы и статистика, 2000, 2003. – 224 с. (эф 33)

5 Шоломицкий А.Г. Теория риска. Выбор при неопределенности и моделирование риска [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.Г. Шоломицкий. – М.: Изд. Дом ГУ ВШЭ, 2005.- 400 с. (эф 3)

6 Соловьев В.И. Математические методы управления рисками [Текст]: учебное пособие / В.И.Соловьев. – ГУУ. – М., 2003. – 100 с.

7 Основные идеи математической теории риска / О.Б. Окунев // Управление риском . – 2017. – №1 . – С. 27-29

8 Воронцовский, А.В. Управление рисками: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А.В. Воронцовский // Научная школа: [Санкт-Петербургский государственный университет \(г. Санкт-Петербург\)](#). – 2017. – 414 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании
2. Математическое моделирование

### 5.4 Методическая литература

1. Иванова Л.И., Реннер А.Г. Сафиуллин Ф.И. Метод. указания к решению типовых задач по курсу "Теория игр"– Оренбург: ОГУ, 1999.

2. Нестеренко, М.Ю. Стратегические игры: метод. указ. к лаб. и самостоят. работе студентов / М.Ю. Нестеренко, О.Н. Яркова, Л.Н. Иванова. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. - 21 с [электронный ресурс]

3. Дрошнев, В. В. Страхование предпринимательских рисков: метод. указания / В. В. Дрошнев, В. В. Владимиров. - Оренбург : ОГУ, 2002. - 96 с.

### 5.5 Интернет-ресурсы

<http://www.finrisk.ru/article.asp> - Управление финансовыми рисками- теория и практика. Материалы, статьи.

<http://www.allmath.ru/finance.htm> -Электронные книги по финансовой математике

<http://www.risk-online.ru/archive/> - Архив аналитического журнала "Риск"

<http://ankil.info/36.html> - Архив журнала "Управление риском"

<http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

#### Пакет настольных приложений

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач:

MathCAD 14.0 – English – математический пакет (лицензия ОГУ, выделена на каф. ММиМЭ на 10 ПК)

MathWorks MATLAB R2013b + Fuzzy Logic Toolbox + Wavelet Toolbox

#### Программное обеспечение для статистических исследований:

1. STATISTICA Advanced for Windows v.7 En - прикладной программный пакет для проведения статистического анализа данных;
2. STATISTICA Automated Neural Networks for Windows v.9 English. Сетевая версия

### **Средства для разработки и проектирования**

4. Microsoft Visual Studio

5. Rad Studio 5 (конкурентная лицензия на факультет на 20 рабочих станций)

### **Программные средства, разработанные на кафедре ММиМЭ, зарегистрированные в университетском фонде электронных ресурсов (УФЭР):**

Программный комплекс решения задач "Теория игр"

Авторы: Реннер Александр Георгиевич, Тимофеев Александр Ильич, Яркова Ольга Николаевна)

Информационная карточка в УФЭР:

[http://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=36,](http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=36)

Автоматизированный программный комплекс для исследования вероятности неразорения страховых компаний

Авторы: Яркова Ольга Николаевна

Информационная карточка в УФЭР:

[http://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=342](http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=342)

Автоматизированный программный комплекс "Анализ характеристик платежеспособности страховой компании"

Авторы: Яркова Ольга Николаевна

Информационная карточка в УФЭР:

[http://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=433](http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=433)

Автоматизированный программный комплекс "Оптимизация стратегии инвестирования и перестрахования страховой компании"

Авторы: Яркова Ольга Николаевна, Буреш Антон Игоревич

Информационная карточка в УФЭР:

[http://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=748](http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=748)

Контрольно-обучающая программа "Статистические игры и игры с природой"

Авторы: Яркова Ольга Николаевна, Манбетов Азамат Русланович, Бурлакова Любовь Владимировна

Информационная карточка в УФЭР:

[http://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=1015](http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1015)

### **Перечень лицензионного программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, outlook, Publisher, Access)
3. Средства для разработки и проектирования Microsoft Visual Studio
4. Приложение для создания диаграмм Microsoft Visio

### **Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

1. Свободно распространяемый растровый графический редактор GIMP (GNU Image Manipulation Program)

2. Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом LibreOffice

### **Профессиональные базы данных**

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ

2. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ

### **Информационные справочные системы**

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа: <https://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ

2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992-2016]. Режим доступа: в локальной сети ОГУ <//fileserv1/!CONSULT/cons.exe>

3. Каталог API (Microsoft) и справочных материалов по Visual Studio [Электронный ресурс]. Информационно-справочная система. – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>

### **ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач:**

MathCad 14 – математический пакет (лицензия ОГУ, выделена на каф. ММиМЭ на 10 ПК)

MathWorks MATLAB R2013b + Fuzzy Logic Toolbox + Wavelet Toolbox

**Средства для разработки и проектирования Microsoft**

Visual Studio

Rad Studio 5 (конкурентная лицензия на факультет на 20 рабочих станций)

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, с подключением к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ