

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Сопротивления материалов и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.03.Прикладная математика в строительстве

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.04.01 – Строительство

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Магистерская программа – Промышленное и гражданское строительство,  
проектирование (для набора 2019)

Форма обучения очная, заочная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Изучении подходов, основных понятий и методик решения задач, используемых при моделировании объектов и процессов в строительстве, связанных в первую очередь с проблематикой обработки данных в экономических информационных системах и системах поддержки принятия решений для хорошо формализуемых систем

Задачи изучения дисциплины:

Обучающиеся в магистратуре должны изучить основные этапы и методы построения и анализа математических статических и динамических, непрерывных и дискретных моделей систем; приобрести навыки интерпретации и адекватного решаемым прикладным задачам применения моделей; использования со-временных компьютерных технологий моделирования в строительстве.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

В преподавании дисциплины должна быть обеспечена преемственность и логическая связь с предшествующими дисциплинами (математика, информатика), которые изучались в программах высшего профессионального образования. Полученные знания студенты могут использовать при выполнении диссертационной работы. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 1 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 108                        | 108         |
| лекционные (ЛК)                            | 14                         | 14          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 14                         | 14          |
| лабораторные (ЛР)                          | 0                          | 0           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 80                         | 80          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

### Заочная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 1 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 108                        | 108         |
| лекционные (ЛК)                            | 4                          | 4           |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 6                          | 6           |
| лабораторные (ЛР)                          | 0                          | 0           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 98                         | 98          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы |                                                                    | Планируемые результаты обучения по дисциплине                 |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Код и наименование компетенции                            | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности |

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-1Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p> | <p>ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование различных и начальных условий ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности</p> | <p>Знать: методы математического анализа и моделирования: дифференциальное и интегральное исчисление, численные методы и методы мат. статистики<br/>Уметь: Применять методы математического анализа и моделирования: численные методы и методы мат. статистики, дифференциальное и интегральное исчисление<br/>Владеть: методами математического анализа и моделирования: дифференциальное и интегральное исчисление, численные методы, методы мат. статистики</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> | <p>ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. с использованием информационных технологий. ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности</p> | <p>Знать:<br/>современные программные средства для решения математических задач, в том числе с помощью численных алгоритмов и задач математической статистики<br/>Уметь:<br/>Использовать современные математические пакеты, в том числе для решения задач численными алгоритмами и методами математической статистики<br/>Владеть:<br/>Современными математическим процессорами, для решения прикладных задач, в том числе для решения задач численными алгоритмами и методами математической статистики</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства | ОПК-6.4. Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа.<br>ОПК-6.5. Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности<br>ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей | Знать: Базовые методы обработки экспериментальных и статистических данных, факторного и регрессионного анализа в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства<br>Уметь: Обрабатывать экспериментальные данные, в том числе с помощью факторного анализа и регрессионного анализа, полученные в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства<br>Владеть: Способами обработки экспериментальных данных, в том числе с помощью факторного анализа и регрессионного анализа, и проверки статистических гипотез в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                       | Темы раздела                               | Всего часов | Аудиторные занятия |         |    | СРС |
|--------|---------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|--------------------|---------|----|-----|
|        |               |                                            |                                            |             | ЛК                 | ПЗ (СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Вероятностное описание событий и процессов | Вероятностное описание событий и процессов | 20          | 2                  | 2       |    | 16  |

|       |   |                                                                      |                                                                      |     |    |    |   |    |
|-------|---|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----|----|----|---|----|
| 2     | 2 | Теория надёжности                                                    | Теория надёжности                                                    | 24  | 4  | 4  |   | 16 |
| 3     | 3 | Математическое программирование                                      | Математическое программирование                                      | 24  | 4  | 4  |   | 16 |
| 4     | 4 | Интерполяция                                                         | Интерполяция                                                         | 20  | 2  | 2  |   | 16 |
| 5     | 5 | Анализ детерминированных систем с помощью дифференциальных уравнений | Анализ детерминированных систем с помощью дифференциальных уравнений | 20  | 2  | 2  |   | 16 |
| Итого |   |                                                                      |                                                                      | 108 | 14 | 14 | 0 | 80 |

### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                 | Темы раздела                                                         | Всего часов | Аудиторные занятия |         |    | СРС |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|---------|----|-----|
|        |               |                                                                      |                                                                      |             | ЛК                 | ПЗ (СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Вероятностное описание событий и процессов                           | Вероятностное описание событий и процессов                           | 22          | 1                  | 1       |    | 20  |
| 2      | 2             | Теория надёжности                                                    | Теория надёжности                                                    | 23          | 1                  | 2       |    | 20  |
| 3      | 3             | Математическое программирование                                      | Математическое программирование                                      | 22          | 1                  | 1       |    | 20  |
| 4      | 4             | Интерполяция                                                         | Интерполяция                                                         | 21          |                    | 1       |    | 20  |
| 5      | 5             | Анализ детерминированных систем с помощью дифференциальных уравнений | Анализ детерминированных систем с помощью дифференциальных уравнений | 20          | 1                  | 1       |    | 18  |
| Итого  |               |                                                                      |                                                                      | 108         | 4                  | 6       | 0  | 98  |

### 3.4. Содержание разделов дисциплины

#### 3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема                                       | Содержание                                 | Трудоемкость (в часах) |     |
|--------|---------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-----|
|        |               |                                            |                                            | ОФО                    | ЗФО |
| 1      | 1             | Вероятностное описание событий и процессов | Вероятностное описание событий и процессов | 2                      | 1   |
| 2      | 2             | Теория надёжности                          | Теория надёжности                          | 4                      | 1   |
| 3      | 3             | Математическое программирование            | Математическое программирование            | 4                      | 1   |
| 4      | 4             | Интерполяция                               | Интерполяция                               | 2                      | 1   |

|   |   |                                                                      |                                                                      |   |  |
|---|---|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|--|
| 5 | 5 | Анализ детерминированных систем с помощью дифференциальных уравнений | Анализ детерминированных систем с помощью дифференциальных уравнений | 2 |  |
|---|---|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|--|

### 3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема                                                                 | Содержание                                                           | Трудоемкость (в часах) |     |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----|
|        |               |                                                                      |                                                                      | ОФО                    | ЗФО |
| 1      | 1             | Вероятностное описание событий и процессов                           | Вероятностное описание событий и процессов                           | 2                      | 1   |
| 2      | 2             | Теория надёжности                                                    | Теория надёжности                                                    | 4                      | 2   |
| 3      | 3             | Математическое программирование                                      | Математическое программирование                                      | 4                      | 1   |
| 4      | 4             | Интерполяция                                                         | Интерполяция                                                         | 2                      | 1   |
| 5      | 5             | Анализ детерминированных систем с помощью дифференциальных уравнений | Анализ детерминированных систем с помощью дифференциальных уравнений | 2                      | 1   |

### 3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |     |
|--------|---------------|------|------------|------------------------|-----|
|        |               |      |            | ОФО                    | ЗФО |

### 3.6. Самостоятельная работа студентов

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (в часах) |     |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----|
|        |               |                                                              |                             | ОФО                    | ЗФО |
| 1      | 1             | Вероятностное описание событий и процессов                   | домашняя контрольная работа | 16                     | 20  |
| 2      | 2             | Теория надёжности                                            | домашняя контрольная работа | 16                     | 20  |
| 3      | 3             | Математическое программирование                              | домашняя контрольная работа | 16                     | 20  |
| 4      | 4             | Интерполяция                                                 | домашняя контрольная работа | 16                     | 20  |



|   |   |  |                             |    |    |
|---|---|--|-----------------------------|----|----|
| 5 | 5 |  | домашняя контрольная работа | 16 | 18 |
|---|---|--|-----------------------------|----|----|

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Земцов В.М. Основы теории вероятности и математической статистики / В.М.Земцов; Земцов В.М. - Moscow : АСВ, 2013.

2. Сидоров В.Н. Математическое моделирование в строительстве / В.Н.Сидоров, В.К.Ахметов; Сидоров В.Н.; Ахметов В.К. - М. : Издательство АСВ, 2007.

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

###### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. Белостоцкий А.М. Актуальные проблемы численного моделирования зданий, сооружений и комплексов. Том 2. К 25-летию Научно-исследовательского центра СтаДиО: Монография / А.М.Белостоцкий, П.А.Акимов; Белостоцкий А.М.; Акимов П.А. - Moscow : АСВ, 2016.

2. Компьютерное моделирование и оптимизирование составов композиционных строительных материалов / В.В.Белов [и др.]; Белов В.В.; Бобрышев А.Н.; Ерофеев В.Т.; Образцов И.В.; Бобрышев А.А.; Меркулов А.И.; Ерофеев П.С.; Максимова И.Н.; Меркулов Д.А. - Moscow : АСВ, 2015.

3. Белов Н.Н. Математическое моделирование динамической прочности конструктивных материалов / Н.Н.Белов, Д.Г.Копаница, Н.Т.Югов; Белов Н.Н.; Копаница Д.Г.; Югов Н.Т. - Moscow : АСВ, 2013.

##### **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://github.com/VetrovSV/AppMathST>

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека

#### **6. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

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

| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                                      | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий                                          |                                                                                                                        |
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации                                                 |                                                                                                                        |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций                       | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре    |
| Учебные аудитории для текущей аттестации                                                       |                                                                                                                        |
| Помещение для самостоятельной работы                                                           |                                                                                                                        |

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются знания по математике (дифференциальное и интегральное исчисление,

При самостоятельной работе над курсом необходимо работать с конспектами лекций, дополняя их материалами из основной и дополнительной литературы, использовать электронные издания.

Самостоятельные работы выполняются после решения аналогичных задач на практических занятиях. При этом также рекомендуется использовать дополнительную литературу и электронные издания.

При выполнении вычислений применяются ПК, программное обеспечение для мобильных устройств.

Разработчик/группа разработчиков: Ветров Сергей Владимирович, старший преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**

**Согласована с выпускающей кафедрой**

Заведующий кафедрой

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.