

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Математическое моделирование в строительстве»**

Направление подготовки магистров – 08.04.01 Строительство  
Направленность (профиль) – Промышленное и гражданское строительство.  
Проектирование  
Типы задач профессиональной деятельности: проектный

Форма обучения – очная

Инженерно-строительный факультет  
Кафедра «Конструкции и сооружения»

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор кафедры КиС

С.Л. Субботин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КиС

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

Т.Р. Баркая

Согласовано

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Математическое моделирование в строительстве» является освоение магистрантами направления подготовки 08.04.01 Строительство, направленности «Промышленное и гражданское строительство. Проектирование» методов математического моделирования, применяемых при решении задач применения и адаптация методов и программно-вычислительных средств для расчетного обоснования и мониторинга объекта проектирования.

**Задачами дисциплины** являются:

- выработка понимания методов математического моделирования, применяемых при решении задач расчетного обоснования и мониторинга объекта проектирования;
- формирование навыков применения методов математического моделирования при решении задач расчетного обоснования и мониторинга объекта проектирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Металлические конструкции», «Железобетонные конструкции», «Методология научных исследований», «Автоматизация расчетного обоснования проектных решений».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на задания, связанные с расчетным обоснованием и мониторингом объекта проектирования.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.

**Индикаторы компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:**

ИОПК-1.1. Использует фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

ИОПК-1.2. Применяет математический аппарат фундаментальных наук при решении задач профессиональной деятельности.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции**

**ИОПК-1.1**

**Знать:**

3.1. Математический аппарат фундаментальных наук, используемый для решения задач профессиональной деятельности.

**Уметь:**

У.1. Выбирать математические методы для решения профессиональных задач на основе использования теоретических и практических основ профессиональной деятельности.

**ИОПК-1.2****Знать:**

З.1. Математические модели, реализующие решение задач профессиональной деятельности на основе математического аппарата фундаментальных наук.

**Уметь:**

У.1. Решать задачи профессиональной деятельности на основе математического моделирования с использованием математического аппарата фундаментальных наук.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

**Индикатор компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:**

ИОПК-6.1. Формулирует цель и постановку задач исследований, выбирает способы и методики исследований, выполняет и контролирует выполнение исследований объекта профессиональной деятельности.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции****Знать:**

З.1. Цели и постановки задач исследований объектов профессиональной деятельности.

**Уметь:**

У.1. Выполнять и контролировать выполнение исследований объектов профессиональной деятельности.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных и практических занятий.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы****ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Трудоемкость дисциплины</b>	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		42
В том числе:		
Лекции		14
Практические занятия (ПЗ)		28
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		66+36 (экз)

<b>(всего)</b>		
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - самостоятельное изучение отдельных вопросов		52
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		14+36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Основные понятия математического моделирования	48	4	8	–	24+12 (экз)
2	Математический аппарат для создания математических моделей	48	4	8	–	24+12 (экз)
3	Прикладные задачи математического моделирования в строительном проектировании	48	6	12	–	18+12 (экз)
	<b>Всего на дисциплину</b>	<b>144</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	–	<b>66+36(экз)</b>

### 5.2. Содержание дисциплины

#### **МОДУЛЬ 1 «Основные понятия математического моделирования»**

Понятие математического моделирования и математической модели. Цель математического моделирования. Метод математического моделирования. Математическая символика. Этапы создания математической модели. Оценка достоверности математической модели. Исторические и современные примеры математических моделей.

#### **МОДУЛЬ 2 «Математический аппарат для создания математических моделей»**

Методы, применяемые для разработки математических моделей в строительном проектировании. Примеры применения методов механики

деформируемого твердого тела для оценки предельных состояний строительных конструкций.

### **МОДУЛЬ 3. «Прикладные задачи математического моделирования в строительном проектировании»**

Математическое моделирование физических явлений, происходящих на различных стадиях жизненного цикла зданий и сооружений (проектирование, возведение, эксплуатация, ремонт, реконструкция, снос).

#### **5.3. Лабораторные работы**

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

#### **5.4. Практические занятия**

#### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

<b>Модули. Цели ПЗ</b>	<b>Примерная тематика занятий и форма их проведения</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> Изучение основных понятий математического моделирования	Примеры математического моделирования	8
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> Изучение математического аппарата для создания математических моделей	Применении методов механики деформируемого твердого тела для разработки математических моделей в строительном проектировании	8
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> Изучение прикладных задач математического моделирования	Математическое моделирование физических явлений, происходящих на различных стадиях жизненного цикла зданий и сооружений (проектирование, возведение, эксплуатация, ремонт, реконструкция, снос)	12
<b>Всего</b>		<b>28</b>

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

## 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к текущему контролю успеваемости, подготовке к экзамену.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Горев, В.В. Математическое моделирование при расчетах и исследованиях строительных конструкций: учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" напр. "Стр-во" / В.В. Горев, В.В. Филиппов, Н.Ю. Тезиков. - Москва: Высшая школа, 2002. - 206 с.: ил. - Библиогр.: с. 202 - 203. - ISBN 5-06-004335-5: 77 р. - (ID=14156-14)

2. Карпов, В.В. Математические модели задач строительного профиля и численные методы их исследования: учеб. пособие для вузов по строит. спец. / В.В. Карпов, А.В. Коробейников; под ред. В.В. Карпова; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. - 2-е изд.; доп. и перераб. - Москва; Санкт-Петербург: Ассоциация строительных вузов: Санкт-Петербургский гос. архит.-строит. ун-т, 1999. - 188 с. - Библиогр.: с. 185. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-93093-051-1: 56 р. - (ID=9927-26)

### 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Лесин, В.В. Основы методов оптимизации: учеб. пособие для студентов вузов / В.В. Лесин, Ю.П. Лисовец. - Москва: МАИ, 1995. - 341 с. - ISBN 5-7035-0591-7: 15 р. - (ID=1968-16)

2. Зализняк, В.Е. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В.Е. Зализняк, О.А. Золотов. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-12249-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/488304> . - (ID=135717-0)

3. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования: учебное пособие для вузов / Р.Ф. Маликов. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-15279-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/488153> . - (ID=148222-0)

4. Веткасов, Н.И. Основы математического моделирования: учебно-методическое пособие / Н.И. Веткасов, Ю.В. Псигин; Ульяновский государственный технический университет. - Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2017. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 13.07.2022. - ISBN 978-5-9795-1724-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165056> . - (ID=148649-0)

5. Математическое и компьютерное моделирование: учебное пособие / А.Н. Бугров [и др.]; Государственный университет «Дубна». - Дубна: Государственный университет «Дубна», 2019. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-89847-570-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154489> . - (ID=148652-0)
6. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н.В. Голубева. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1424-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168961> . - (ID=144804-0)
7. Крутько, А.А. Математическое моделирование технологических процессов: учебное пособие / А.А. Крутько; Омский государственный технический университет. - Омск: Омский государственный технический университет, 2019. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8149-2882-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149119> . - (ID=148655-0)
8. Костоготов, А.А. Математическое моделирование, оптимизация и идентификация физических, естественнонаучных и технических систем и объектов : учебное пособие / А.А. Костоготов, С.В. Лазаренко, О.А. Сафарьян; Костоготов А.А., Лазаренко С.В., Сафарьян О.А. - Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7890-1401-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/238238> . - (ID=152643-0)
9. Семенов, А.Г. Математическое и компьютерное моделирование: практикум / А.Г. Семенов, И.А. Печерских; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8353-2427-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134311> . - (ID=148651-0)
10. Черный, А.А. Практика выполнения математического моделирования и расчетов на ЭВМ: учеб. пособие / А.А. Черный. - Пенза: Пензенский гос. ун-т, 2008. - Внешний сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://zzapomni.com/pgu-penza/chernyy-praktika-vypolneniya-matem-2008-9104> . - (ID=80861-0)
11. Сухарев, А.Г. Численные методы оптимизации: учебник и практикум для вузов / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. - 3-е изд.; испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2021. - 367 с. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-04449-2. - URL: <https://urait.ru/bcode/487195> . - (ID=143737-0)
12. Данилов, А. М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем: учебное пособие / А. М. Данилов, И. А. Гарькина, Э. Р. Домке. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 296 с. — ISBN 978-5-9282-0733-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23100.html> (дата обращения: 19.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - (ID=152651-0)



### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математическое моделирование в строительстве" направления подготовки 08.04.01 Строительство. Направленность (профиль): Технология и организация строительства. Направленность (профиль): Технология строительных материалов, изделий и конструкций. Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство: проектирование: ФГОС 3++ / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. С.Л. Субботин. - 2022. - (УМК). - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119296> . - (ID=119296-1)

2. Петропавловская, В.Б. Математическое моделирование при решении строительно-технологических задач: учебное пособие / В.Б. Петропавловская, Т.Б. Новиченкова; Тверской государственный технический университет. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - Сервер. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-0928-6 : 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/128437> . - (ID=128437-1)

3. Петропавловская, В.Б. Математическое моделирование при решении строительно-технологических задач: учебное пособие / В.Б. Петропавловская, Т.Б. Новиченкова; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 151 с. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0928-6: [б. ц.]. - (ID=98589-70)

4. Экзаменационные вопросы (база контрольных заданий) по дисциплине "Математическое моделирование в строительном проектировании" направления подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология и организация строительства, сем. 2 в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; разработ. С.Л. Субботин. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/126530> . - (ID=126530-0)

5. Экзаменационные вопросы (база контрольных заданий) по дисциплине "Математическое моделирование в строительном проектировании" направления подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология и организация строительства, сем. 1: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; разработ. С.Л. Субботин. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/126529> . - (ID=126529-0)

6. Оценочные средства: экзамен по дисциплине "Математическое моделирование в строительном проектировании" направления подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология и организация строительства в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; разработ. С.Л. Субботин. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст: электронный. - (ID=131169-0)

7. Оценочные средства промежуточной аттестации: курсовая работа по дисциплине "Математическое моделирование в строительном проектировании" направления подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология и организация строительства: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; разработ. С.Л. Субботин. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-

Э). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/126531> . - (ID=126531-0)

8. Отзыв на курсовую работу по дисциплине "Математическое моделирование в строительном проектировании" направления подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология и организация строительства: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; разработ. С.Л. Субботин. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131168> . - (ID=131168-0)

9. Методические указания к курсовой работе по дисциплине "Математическое моделирование в строительном проектировании" направления подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология и организация строительства в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; разработ. С.Л. Субботин. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131167> . - (ID=131167-0)

10. Лабораторный практикум по дисциплине "Математическое моделирование в строительном проектировании" направления подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология и организация строительства: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; разработ. С.Л. Субботин. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131166> . - (ID=131166-0)

11. Приложение к рабочей программе дисциплины вариативной части Блока 1 "Математическое моделирование в строительном проектировании" направления подготовки магистров 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология и организация строительства, сем. 3, 4: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; разработ. С.Л. Субботин. - Тверь: ТвГТУ, 2016. - (УМК-РП). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/126527> . - (ID=126527-0)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»):  
<https://urait.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». Конфигурация «МАКСИМУМ»: сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)

9. База данных учебно-методических комплексов:  
<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119296>

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

Кафедра «Конструкций и сооружений» имеет аудитории для проведения лекций и практических занятий по дисциплине.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;  
«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Понятие математического моделирования и математической модели.

2. Цель математического моделирования.

3. Понятие о методе математического моделирования.

4. Математическая символика, применяемая для создания математических моделей.

5. Этапы создания математической модели.

6. Способы оценки достоверности математической модели.

7. Методы, применяемые для разработки математических моделей в строительном проектировании.

8. Примеры создания математических моделей в строительном проектировании.

9. Математические модели физических явлений, происходящих на различных стадиях жизненного цикла зданий и сооружений (проектирование, возведение, эксплуатация, ремонт, реконструкция, снос).

10. Применение методов механики деформируемого твердого тела для создания математических моделей с целью оценки предельных состояний строительных конструкций.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

## **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовой проект или курсовая работа по дисциплине не предусмотрены.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 08.04.01 Строительство  
Направленность (профиль) – Промышленное и гражданское строительство. Проектирование  
Кафедра «Конструкции и сооружения»  
Дисциплина «Математическое моделирование в строительстве»  
Семестр 2

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Сформулировать основные понятия математического моделирования и этапы создания математической модели.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Для заданной математической модели продемонстрировать владение терминологией и математической символикой.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Для заданной профессиональной задачи продемонстрировать ее решение на основе математического моделирования.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: профессор кафедры КиС \_\_\_\_\_ С.Л. Субботин

Заведующий кафедрой КиС \_\_\_\_\_ Т.Р. Баркая