

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 части, формируемой участниками образовательных отношений,  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Основы проектирования строительных конструкций.  
Металлические конструкции»**

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство.

Направленность (профиль) – Городское строительство и хозяйство.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный; сервисно-эксплуатационный.

Форма обучения – очная.

Инженерно-строительный факультет  
Кафедра «Конструкции и сооружения»

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров 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 «Основы проектирования строительных конструкций. Металлические конструкции» является освоение бакалаврами направления подготовки 08.03.01 Строительство, направленности «Промышленное и гражданское строительство» общих принципов проектирования, конструирования и расчета металлических конструкций промышленных, гражданских объектов и иных инженерных сооружений.

**Задачами дисциплины** являются:

- выработка основ понимания работы элементов металлических конструкций зданий и сооружений;
- формирование начальных навыков рационального проектирования, конструирования и расчета металлических конструкций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Строительная механика», «Основы архитектуры и строительных конструкций».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины, помимо их самостоятельного значения, необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с проектированием промышленных, гражданских объектов и иных инженерных сооружений, и при выполнении расчетно-конструкторской части выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

ПК-5. Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

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

ИПК-5.1. Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции**

**Знать:**

3.1. Основную нормативную и техническую документацию в области проектирования стальных конструкций.

**Уметь:**

У.1. Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели эффективности проектируемых конструкций.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Определять совокупность задач по разработке проектной документации.

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

ИПК-5.2. Определяет требуемые параметры строительных материалов, конструкций, изделий для зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции**

**Знать:**

3.1. Работу под нагрузкой основных типов металлических конструктивных элементов и принципы проектирования при различных воздействиях.

**Уметь:**

У.1. Определять требуемые параметры строительных материалов, конструкций, изделий для зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения на основе расчетов по первой и второй группам предельных состояний простейших стержневых элементов строительных конструкций.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Проводить конструирование простейших стержневых элементов строительных конструкций.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных и лабораторных 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>	2	72
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		30
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		15
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		42
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ		38

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		15
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		15
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен

## 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. практикум	Сам. работа
1	Введение	8	2	–	–	6
2	Свойства строительных сталей и сплавов алюминия	8	2	–	–	6
3	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	8	2	–	–	6
4	Работа стали под нагрузкой	48	9	–	15	24
	<b>Всего на дисциплину</b>	<b>72</b>	<b>15</b>	<b>–</b>	<b>15</b>	<b>42</b>

### 5.2. Содержание дисциплины

#### МОДУЛЬ 1 «Введение»

Краткий обзор развития металлических конструкций в России. Общая характеристика области применения металлических конструкций, в зависимости от назначения и вида конструктивной формы: промышленные здания; каркасы многоэтажных зданий; большепролетные конструкции зданий; мосты, путепроводы, эстакады; листовые конструкции; башни и мачты; краны и другие подвижные конструкции; прочие конструкции.

Достоинства (надежность, легкость, непроницаемость) и недостатки (коррозия, малая огнестойкость) металлических конструкций, требования, предъявляемые к ним (удовлетворение условиям эксплуатации, экономия металла, транспортабельность, технологичность, скоростной монтаж, долговечность, эстетичность, типизация).

Организация одностадийного и двухстадийного проектирования металлических конструкций. Состав чертежей КМ и КМД.

## **МОДУЛЬ 2 «Свойства строительных сталей и сплавов алюминия»**

Характеристика основных свойств конструкционных материалов: прочность, упругость, пластичность, хрупкость, твердость, ползучесть, коррозионная стойкость, старение, технологичность.

Описание кристаллических структур стали в зависимости от температуры: феррит, аустенит, перлит, цементит. Характеристика способов термообработки стали: закалка, нормализация, отпуск.

Легирование, как способ повышения прочности стали. Влияние химических элементов, применяемых для легирования сталей. Влияние на механические свойства стали фосфора и серы.

Обозначения сталей по действующим ГОСТам. Классификация сталей по способу раскисления при выплавке: кипящие (кп), полуспокойные (пс), спокойные (сп).

Оценка свариваемости сталей по углеродному эквиваленту. Влияние сварки на свойства термообработанных сталей.

Основные понятия о влиянии на свойства и прочность стали пластического деформирования (наклёп), высокой и низкой температуры, многократных повторно-переменных нагрузений.

Применение теории вероятностей и математической статистики для оценки разброса механических характеристик сталей. Нормативные и расчетные сопротивления.

Общая характеристика алюминиевых сплавов. Механические характеристики алюминиевых сплавов в сравнении со сталью. Легирование, нагартовка, термическое упрочнение алюминиевых сплавов. Коррозионная стойкость алюминиевых сплавов. Свариваемость алюминиевых сплавов.

## **Модуль 3 «Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям»**

Первая и вторая группы предельных состояний. Нормативные и расчетные воздействия. Коэффициенты, применяемые в расчетах по предельным состояниям: надежности по нагрузке, сочетаний, по степени ответственности сооружения, условий работы, надежности по материалу. Нормативные и расчетные сопротивления материала. Общие формулы условий для первой и второй групп предельных состояний.

Виды нагрузок: постоянные и временные нагрузки, длительные (продолжительные) и кратковременные (непродолжительные); полезные и особые. Сочетаний нагрузок: основные сочетания, особые сочетания.

## **МОДУЛЬ 4 «Работа стали под нагрузкой»**

Статическое одноосное растяжение и сжатие; виды разрушения металлов (вязкое, хрупкое, усталостное); факторы, способствующие хрупкому и усталостному разрушению, предел выносливости; прочность при сложном напряженном состоянии. Прочностные расчеты элементов конструкций при растяжении, сжатии, изгибе, растяжении-сжатии с изгибом, кручении. Устойчивость сжатых стержней в

пределах и за пределом упругости. Расчет на общую и местную устойчивость балок и колонн.

Характеристика 4-х групп конструкций в зависимости от условий работы. Выбор сталей для строительных металлических конструкций.

### 5.3. Лабораторные работы

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> Изучение особенностей работы стали под нагрузкой	Прочность стальных элементов в пределах и за пределом упругости	8
	Устойчивость стальных элементов в пределах и за пределом упругости	7

### 5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

## 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 выполнению и защите лабораторных работ, к текущему контролю успеваемости, подготовке к зачету.

В рамках дисциплины выполняется 2 лабораторные работы, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа.

Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 4	Прочность элементов конструкций при растяжении.
		Прочность элементов конструкций при сжатии.
		Прочность элементов конструкций при изгибе.
		Прочность элементов конструкций при растяжении-сжатии с изгибом.
		Прочность элементов конструкций при кручении.
		Устойчивость сжатых стержней в пределах и за пределом упругости.
		Общая устойчивость изгибаемых балок.
		Местная устойчивость стенки и полок изгибаемой балки.
		Общая устойчивость центрально сжатых сплошных колонн в плоскостях двух главных центральных осей поперечного сечения.
		Общая устойчивость сквозных (составных) центрально сжатых колонн с раскосной решеткой в плоскостях двух главных центральных осей поперечного сечения.
		Общая устойчивость (составных) центрально сжатых колонн с планками на общую устойчивость в плоскостях двух главных центральных осей поперечного сечения.
		Устойчивость ветви сквозной центрально сжатой колонны на участке между узлами раскосной решетки.
		Устойчивость ветви центрально сжатой сквозной (составной) колонны на участке между планками.
		Местная устойчивость стенки и полок центрально сжатых сплошных и сквозных колонн.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Металлические конструкции : учебник для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" напр. подготовки "Стр-во" / Ю.И. Кудишин [и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. - 8-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Академия, 2006. - 681 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Строительство). - Библиогр. : с. 675. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-2309-3 : 541 р. 50 к. - (ID=60195-52)

2. Металлические конструкции: [в 3 т.]: учебник для вузов по спец."Пром. и гражд. стр-во". Т. 1: Элементы стальных конструкций / В.В. Горев [и др.]; под ред. В.В. Горева. - 3-е изд.; стер. - Москва: Высшая школа, 2004. - 551 с.: ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-06-003695-2 (Т. 1): (ID=58891-43)

3. Металлические конструкции: [в 3 т.]: учебник для вузов по спец."Пром. и гражд. стр-во". Т. 2: Конструкции зданий / В.В. Горев [и др.]; под ред. В.В. Горева. -



3-е изд.; стер. - Москва: Высшая школа, 2004. - 528 с. - Библиогр.: с. 491. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-06-003695-2: (ID=58826-45)

4. Металлические конструкции: учебник для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во": в 3 т. Т. 3: Специальные конструкции и сооружения / В.Г. Аржаков [и др.]; под ред. В.В. Горева; авт. тома: В.Г. Аржаков, В.И. Бабкин, В.В. Горев [и др.]. - 3-е изд.; испр. - Москва: Высшая школа, 2005. - 543 с.: ил. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-06-003787-8 (Т. 3): (ID=57225-46)

5. Металлические конструкции: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / Е.И. Беленя [и др.]. - 6-е изд.; перераб. и доп. - Москва: Стройиздат, 1986. - 560 с.: ил. - Текст: непосредственный. (ID=87402-57).

## 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учеб. пособие / А.П. Мандриков. - 3-е изд.; стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1315-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211232> . - (ID=114237-0)

2. Колодёжнов С.Н. Балочные стальные конструкции. Расчет и проектирование: учебно-методическое пособие / Колодёжнов С.Н., Кузнецов Д.Н., Панин А.В. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 74 с. — ISBN 978-5-4497-1087-1. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108280.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - (ID=150375-0)

3. Колодёжнов, С. Н. Металлические конструкции рабочей площадки: учебно-методическое пособие / С. Н. Колодёжнов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-4497-1138-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108304.html> (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=150443-0)

4. Колоколов, С.Б. Автоматизированное проектирование балочной площадки: учеб. пособие / С.Б. Колоколов, О.В. Никулина; Оренбургский государственный университет. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2004. - Внешний сервер. - Текст: электронный. - URL: [http://window.edu.ru/window/library?p\\_mode=1&p\\_rid=19239&p\\_rubr=2.2.75.23](http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&p_rid=19239&p_rubr=2.2.75.23) . - (ID=78763-0)

5. Основы металлических конструкций: учеб. пособие для студентов спец. "Промышленное и гражданское строительство" / Ярослав. гос. техн. ун-т. - Ярославль: Ярославский гос. техн. ун-т, 2007. - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/65728> . - (ID=65728-1)

6. Чугунов, А. С. Основы строительных конструкций: методические указания / А. С. Чугунов. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2020 — Часть 2 — 2020. — 59 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/191338> (дата обращения: 26.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=150370-0)

7. Металлические конструкции: учеб. пособие для студентов. Ч. 2 / Ярослав. гос. техн. ун-т. - Ярославль: Ярославский гос. техн. ун-т, 2007. - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/65725> . - (ID=65725-1)

8. Колотов, О.В. Металлические конструкции: учеб. пособие / О.В. Колотов; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2010. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст: электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/16014.html> . - (ID=114164-0)

9. Справочник проектировщика. Металлические конструкции: CD-ROM / под общ. ред. В.В. Кузнецова. - Москва: Ассоциация строительных вузов, 2004. - CD. - Текст: электронный. - 392 p. - (ID=57464-5)

10. Нехаев, Г.А. Легкие металлические конструкции: учеб. пособие / Г.А. Нехаев. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - (Высшее образование). - ЦОР IPR SMART. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-4487-0334-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/79642.html> . - (ID=114167-0)

11. Алдохина, Н.П. Инженерная и компьютерная графика. Металлические строительные конструкции: методические указания / Н. П. Алдохина, Т. В. Вихрова. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2021. — 29 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191428> (дата обращения: 26.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=150366-0)

### 7.3. Методические материалы

#### *Методические указания к лабораторным работам:*

1. Задания и указания к выполнению курсовой работы "Балочная клетка" по дисциплине "Металлические конструкции" направление подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; сост. П.В. Куляев. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131189> . - (ID=131189-0)

2. Проектирование и расчет балочной клетки: практическое занятие по дисциплине "Металлические конструкции" направления подготовки 08.03.01 Строительство: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения. - Тверь: ТвГТУ, 2016. - (УМК-П). - Сервер. - Текст электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130856> . - (ID=130856-0)

3. Расчет балочной клетки: чертежи по дисциплине "Металлические конструкции" направление подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; сост. П.В. Куляев. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131187> . - (ID=131187-0)

4. Аксонометрии узлов балочной клетки : метод. указ. по выполнении курс. работы "Балочная клетка" по дисц. "Метал. конструкции". Ч. 2 / сост. П.Г. Шабанов ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. КиС. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - 1 гиб. магнит. диск (дискета). - Дискета. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/21191> . - (ID=21191-1)

5. Вопросы по дисциплине "Металлические конструкции" направление подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; сост. П.В. Куляев. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131188> . - (ID=131188-0)

6. Задачи по дисциплине "Металлические конструкции" направление подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения; сост. П.В. Куляев. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131191> . - (ID=131191-0)

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

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

2. 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>

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

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

Для проведения лабораторных работ имеются лаборатории с необходимым испытательным оборудованием (испытательный пресс, приборы для проведения испытаний).

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

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

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

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

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80%, контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты всех лабораторных работ и курсовой работы.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового – 0 баллов.

Базовый уровень – 1 балл.

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

Отсутствие умения – 0 балл.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно.

**Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:**

1. Общая характеристика области применения металлических конструкций в зависимости от назначения и вида конструктивной формы.
2. Достоинства и недостатки металлических конструкций.
3. Требования, предъявляемые к металлическим конструкциям.
4. Организация одностадийного и двухстадийного проектирования металлических конструкций.
5. Характеристика основных свойств конструкционных материалов: прочность, упругость, пластичность, хрупкость, твердость, ползучесть, коррозионная стойкость, старение, технологичность.
6. Основные понятия о влиянии пластического деформирования, высокой и низкой температуры, многократных повторно-переменных нагружений на свойства и прочность стали.
7. Характеристика способов термообработки стали: закалка, нормализация, отпуск.
8. Легирование, как способ повышения прочности стали. Влияние химических элементов, применяемых для легирования сталей.
9. Влияние на механические свойства стали фосфора и серы.
10. Обозначения сталей по действующим ГОСТам. Классификация сталей по способу раскисления при выплавке: кипящие (кп), полуспокойные (пс), спокойные (сп).
11. Оценка свариваемости сталей по углеродному эквиваленту. Влияние сварки на свойства термообработанных сталей.
12. Общая характеристика алюминиевых сплавов в сравнении со сталью.
13. Первая и вторая группы предельных состояний металлических конструкций. Расчетные условия.
14. Нормативные и расчетные воздействия. Нормативные и расчетные сопротивления материала.
15. Виды нагрузок и их сочетания.
16. Виды разрушения металлов (вязкое, хрупкое, усталостное); факторы, способствующие хрупкому и усталостному разрушению.
17. Прочность при сложном напряженном состоянии.

18. Прочностные расчеты элементов конструкций при растяжении.
19. Прочностные расчеты элементов конструкций при сжатии.
20. Прочностные расчеты элементов конструкций при изгибе.
21. Прочностные расчеты элементов конструкций при растяжении-сжатии с изгибом.
22. Прочностные расчеты элементов конструкций при кручении.
23. Устойчивость сжатых стержней в пределах и за пределом упругости.
24. Расчет изгибаемых балок на общую устойчивость.
25. Местная устойчивость стенки и полка изгибаемой балки.
26. Расчет центрально сжатых сплошных колонн на общую устойчивость в плоскостях двух главных центральных осей поперечного сечения.
27. Расчет сквозных (составных) центрально сжатых колонн с раскосной решеткой на общую устойчивость в плоскостях двух главных центральных осей поперечного сечения.
28. Расчет сквозных (составных) центрально сжатых колонн с планками на общую устойчивость в плоскостях двух главных центральных осей поперечного сечения.
29. Устойчивость ветви сквозной центрально сжатой колонны на участке между узлами раскосной решетки.
30. Устойчивость ветви центрально сжатой сквозной (составной) колонны на участке между планками.
31. Местная устойчивость стенки и полка центрально сжатых сплошных и сквозных колонн.
32. Характеристика 4-х групп конструкций в зависимости от условий работы.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

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

Учебным планом курсовая работа (проект) 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 бакалавров 08.03.01 Строительство  
Профиль – Городское строительство и хозяйство  
Кафедра «Конструкции и сооружения»  
Дисциплина «Основы проектирования строительных конструкций. Металлические конструкции»  
Семестр 5

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО  
ИСПЫТАНИЯ №\_1\_\_**

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

**Общая характеристика области применения металлических конструкций в зависимости от назначения и общая характеристика вида их конструктивной формы.**

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

**Обозначения сталей по действующим ГОСТам. Классификация сталей по способу раскисления при выплавке: кипящие (кп), полуспокойные (пс), спокойные (сп).**

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

**Прочностные расчеты элементов конструкций при растяжении-сжатии с изгибом.**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

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

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