



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова

11.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

Научная специальность  
2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт строительства, архитектуры и искусства |
| Кафедра             | Проектирования и строительства зданий           |
| Курс                | 2   |
| Семестр             | 4   |

Магнитогорск  
2022 год


Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

10.02.2022 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  В.Б. Гаврилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИИ  
11.02.2022 г., протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ПиСЗ, д-р техн. наук

 А.Л. Кришан

Рецензент:  
Директор ООО НПО "Надежность",  
канд. техн. наук

 И. В. Матвеев

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Наркевич

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Наркевич

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Наркевич

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Наркевич

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Сталежелезобетонные конструкции» являются: обучение аспирантов основным положениям и принципам проектирования сталежелезобетонных конструкций; выработка навыков расчета и конструирования сталежелезобетонных конструкций с учетом обеспечения комплексной безопасности зданий и сооружений, в соответствии с требованиями ФГТ

### **2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Сталежелезобетонные конструкции» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

|       |  |
|-------|--|
|       |  |
| КНС-1 | Способен выполнять разработку новых типов несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений, а также осуществлять экспериментальные исследования их эксплуатационной пригодности   |
| КНС-2 | Способен осуществлять разработку и оптимизацию конструктивных решений зданий и сооружений с использованием автоматизированных средств исследования и проектирования  |
| КНС-3 | Владеет методологией создания и развития эффективных методов расчета вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций наиболее полно учитывающих специфику возведения на них, свойства материалов, специфику конструктивных решений и другие особенности |

### 3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 34 академических часов;
- аудиторная – 34 академических часов;
- внеаудиторная – 0 академических часов;
- самостоятельная работа – 38 академических часов;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр | Аудиторная контактная работа (в академических часах) |             | Самостоятельная работа студента | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|--|---------|--|-------------|---------------------------------|---|
|  |         | Лек.   | практ. зан. |                                 |   |
| 1. Раздел 1. Сущность сталежелезобетонных конструкций  |         |  |             |                                 |   |
| 1.1 Типы сталежелезобетонных конструкций, их преимущества  | 4       | 4  | 1           | 7                               | Отчет по самостоятельной работе; устный опрос                   |
| 1.2 Физико-механические свойства материалов сталежелезобетонных конструкций (бетон, арматура, конструкционная сталь) |         | 4  | 4           | 8                               | Отчет по самостоятельной работе; устный опрос                   |
| 1.3 Основные требования к сталежелезобетонным конструкциям   |         | 3  | 2           | 10                              | Отчет по самостоятельной работе; устный опрос                   |
| 1.4 Сталежелезобетонные плиты с тонким стальным профилированным настилом   |         | 2  | 4           | 8                               | Отчет по самостоятельной работе; устный опрос                   |
| 1.5 Особенности силового сопротивления трубобетонных колонн  |         | 4  | 6           | 5                               | Отчет по самостоятельной работе; устный опрос                   |
| Итого по разделу   |         | 17   | 17          | 38                              |   |
| Итого за семестр   |         | 17   | 17          | 38                              | зачёт   |
| Итого по дисциплине  |         | 17   | 17          | 38                              | зачет   |

#### 4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

#### 5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) а) Основная литература:

1. Тамразян, А. Г. Строительные конструкции. Инновационный метод тестового обучения. Ч 1 : учебное пособие / А. Г. Тамразян. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-7264-0785-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73630> (дата обращения: 22.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### б) Дополнительная литература:

1. Алмазов В.О., Проектирование железобетонных конструкций по Еuronормам : Научное издание / Алмазов В.О. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-93093-502-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935028.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Колмогоров А.Г., Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам : Учебное издание / Колмогоров А.Г., Плевков В.С. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 496 с. - ISBN 978-5-93093-813-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938135.html> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Кришан, А. Л. Рекомендации по проектированию трубобетонных колонн круглого и кольцевого поперечного сечения : учебное пособие / А. Л. Кришан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2813.pdf&show=dcatalogues/1/1133013/2813.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Кришан, А. Л. Сбор нагрузок на высотные здания и сооружения : учебное пособие / А. Л. Кришан, А. С. Мельничук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2360.pdf&show=dcatalogues/1/1130007/2360.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Кузнецов В.С., Прочность монолитных железобетонных перекрытий : Учебное пособие. / Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. - М. : Издательство АСВ, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-4323-0291-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302915.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

6. Соколов Б.С., Теория силового сопротивления анизотропных материалов сжатию и ее практическое применение : Монография / Соколов Б.С. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-93093-810-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938104.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

7. Теличенко В.И., Технология возведения высотных, большепролетных, специальных зданий : Учебник./ Теличенко В.И., Гныря А.И., Бояринцев А.П. - М. : Издательство АСВ, 2018. - 744 с. - ISBN 978-5-4323-0197-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301970.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

8. Харитонов В.А., Проектирование, строительство и эксплуатация высотных зданий / Харитонов В.А. - М. : Издательство АСВ, 2018. - 346 с. - ISBN 978-5-93093-956-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939569.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

#### в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------|------------|------------------------|
|-----------------|------------|------------------------|

|                             |                           |           |
|-----------------------------|---------------------------|-----------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007       | бессрочно |
| 7Zip                        | свободно                  | бессрочно |
| Autodesk AutoCAD 2021       | учебная версия            | бессрочно |
| АСКОН<br>Компас 3D в.16     | Д-261-17 от<br>16.03.2017 | бессрочно |
| Лира САПР                   | Д-780-14 от               | бессрочно |
| Sapfir 2014                 | Д-780-14 от               | бессрочно |
| FAR Manager                 | свободно                  | бессрочно |
| Браузер Yandex              | свободно                  | бессрочно |

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса   | Ссылка  |
|--|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс                         | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>                        |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>  |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги  | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>                 |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова  | <a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a> |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals                                 | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>   |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer | <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>                                     |

## Приложение

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**КНС-1: Способен выполнять разработку новых типов несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений, а также осуществлять экспериментальные исследования их эксплуатационной пригодности**

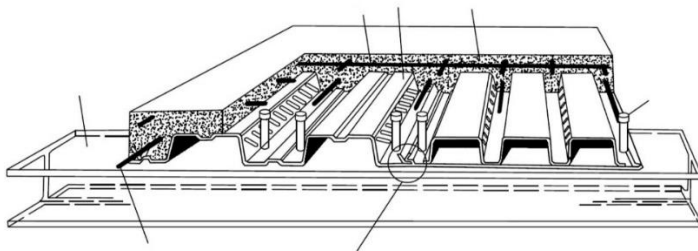
Теоретические вопросы:

1. Назовите область применения сталежелезобетонных конструкций.
2. Каким требованиям должны удовлетворять сталежелезобетонные конструкции?
3. Чем обеспечиваются требования, устанавливаемые заданием на проектирование?
4. Перечислите конструкционные и эксплуатационные преимущества трубобетонных колонн
5. Перечислите технологические преимущества трубобетонных колонн
6. Перечислите экономические преимущества трубобетонных колонн
7. Какие требования следует учитывать при выборе диаметра и толщины стенки трубы для ТБК?
8. Какие существуют устройства для обеспечения сцепления настила с бетоном?
9. Какие конструктивные требования вы знаете?
10. Какая должна быть толщина защитного слоя для жесткой арматуры?

11. Перечислите требования к размерам трубобетонных конструкций
12. Перечислите требования к композитным конструкциям из железобетонных плит и стальных балок.

Практическое задание:

1. Эффективность ТБК с ростом эксцентриситета приложения продольной силы  $e_0$  снижается. Когда эксцентриситет  $e_0$  находится в пределах ядра сечения — это снижение не очень значительно. Какому относительному эксцентриситету  $e_0/d$  соответствует наиболее рациональная область применения этих колонн?
2. В процессе конструирования трубобетонного элемента необходимо обеспечить совместную работу стальной трубы и бетонного ядра при эксплуатационных нагрузках. В каких условиях совместное деформирование бетона и стальной трубы не гарантировано и какими конструктивными мерами следует его обеспечивать?
3. Перечислите из каких условий в трубобетонных колоннах выбирается минимальное расстояние между стержнями арматуры
2. Каким требованиям должны удовлетворять сталежелезобетонные конструкции:
  - а) безопасности;
  - б) эксплуатационной пригодности;
  - в) долговечности;
  - г) всем перечисленным.
4. На рисунке приведена конструкция сталежелезобетонной плиты, армированная профилированным настилом. Укажите на рисунке цифру соответствующего элемента:
  - 1 — стальной профилированный настил с рифлеными стенками гофров;
  - 2 — элемент балочной клетки; 3 — монолитный бетон перекрытия;
  - 4 — стержневой анкер; 5 — сетка противоусадочного армирования;
  - 6 — соединение гофрированных профилей между собой; 7 — гибкая арматура.



**КНС-3: Владеет методологией создания и развития эффективных методов расчета вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций наиболее полно учитывающих специфику возведения на них, свойства материалов, специфику конструктивных решений и другие особенности**

1. Перечислите типы сталежелезобетонных конструкций.
2. Приведите основные положения расчета сталежелезобетонных плит с тонким стальным профилированным настилом
3. Изложите сущность расчета сталежелезобетонных плит с тонким стальным профилированным настилом плиты на стадии бетонирования по прочности
4. Изложите сущность расчета сталежелезобетонных плит с тонким стальным профилированным настилом плиты на стадии бетонирования по устойчивости стенок гофров
5. Изложите сущность расчета прогиба сталежелезобетонных плит с тонким



стальным профилированным настилом плиты на стадии бетонирования

6. Опишите методику расчета сталежелезобетонных плит с тонким стальным профилированным настилом плиты на стадии эксплуатации по прочности нормальных сечений

7. Опишите методику расчета сталежелезобетонных плит с тонким стальным профилированным настилом плиты на стадии эксплуатации по прочности наклонных сечений

8. Опишите методику расчета плит с тонким стальным профилированным настилом на образование и раскрытие трещин в растянутой зоне бетона в пролете

9. Опишите инженерную методику расчета несущей способности трубобетонных колонн круглого поперечного сечения

10. Опишите инженерную методику расчета несущей способности трубобетонных колонн квадратного поперечного сечения

11. Опишите инженерную методику расчета несущей способности трубобетонных колонн кольцевого поперечного сечения

12. Опишите инженерную методику расчета несущей способности предварительно обжатых трубобетонных колонн

**КНС-2: Способен осуществлять разработку и оптимизацию конструктивных решений зданий и сооружений с использованием автоматизированных средств исследования и проектирования**

1. Выполните проверку прочности сцепления профилированного настила с бетоном с использованием ПК ЛИРА-САПР

2. С помощью использования автоматизированных средств выполнить расчет несущей способности трубобетонных колонн по нелинейной деформационной модели

3. С помощью использования автоматизированных средств построить диаграммы деформирования бетона при расчете несущей способности трубобетонных колонн по нелинейной деформационной модели.

4. С помощью использования автоматизированных средств построить диаграммы деформирования стальной оболочки. Гипотеза А.А.Ильюшина при расчете несущей способности трубобетонных колонн по нелинейной деформационной модели

5. С помощью использования автоматизированных средств определите координаты параметрических точек для диаграмм деформирования бетонного ядра, стальной оболочки и арматуры при объемном сжатии.

6. Опишите физико-механические свойства материалов (бетона, арматуры, стали).

7. Какая схема загрузки сжатого трубобетонного элемента считается наиболее благоприятной?

