

**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

Логунова О.С.

2019г.

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)

для поступающих в магистратуру по направлению

**08.04.01 Строительство**

**Магистерская программа Теория и проектирование зданий и сооружений**

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части и/или дисциплинам, относящимся к ее вариативной части соответствующего направления подготовки 08.03.01 Строительство профиль Промышленное и гражданское строительство

Составитель: доктор технических наук, профессор кафедры проектирования зданий и строительных конструкций Кришан А.Л.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства

«20» 09 2019 г., протокол № 1

Председатель  / Логунова О.С./

Согласовано:

Руководитель ООП  / Кришан А.Л./

Заведующий кафедрой ПЗиСК  / Гаврилов В.Б./

## 1. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру:

- 1.1. Железобетонные конструкции;
- 1.2. Металлические конструкции, включая сварку;
- 1.3. Основания и фундаменты.

## 2. Содержание учебных дисциплин:

### 2.1. «Железобетонные конструкции»

Темы:

1. Назначение продольной и поперечной арматуры в изгибаемых железобетонных элементах. Назначение косвенного армирования сжатых элементов.
2. Построение эпюры материалов (эпюры арматуры в железобетонных балках).
3. Основные положения расчета прочности сжатых железобетонных элементов.
4. Основные положения расчета прочности растянутых железобетонных элементов.
5. Сущность расчетов железобетонных конструкций на образование трещин.
6. Сущность расчетов железобетонных конструкций по деформациям.
7. Этапы расчета отдельного монолитного фундамента под колонну.
8. Ленточные фундаменты под стены. Основные этапы расчета.
9. Проектирование (расчет и конструирование) железобетонных панелей сборного балочного панельного перекрытия.
10. Состав, характер работы, расчетные схемы элементов ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами; сбор нагрузки на эти элементы.
11. Конструирование и расчет ребристых монолитных перекрытий с плитами, опертыми по контуру.
12. Конструктивная схема, характер работы и армирование монолитного безбалочного перекрытия.
13. Назначение и виды связей в железобетонных одноэтажных промышленных зданиях.
14. Сбор нагрузок на поперечную раму одноэтажного железобетонного промышленного здания.
15. Стропильные железобетонные фермы: разновидности, сбор нагрузок, расчетные схемы, определение усилий и конструктивный расчет элементов ферм.

### 2.2. «Металлические конструкции, включая сварку»:

Темы:

1. Классификация строительных сталей.
2. Классификация сварных соединений и швов.
3. Дефекты сварки.
4. Расчет сварных соединений, выполненных электродуговым способом.
5. Типы балочных клеток и узлов сопряжения их конструктивных элементов.
6. Основные проверки при расчете балок из прокатных профилей.
7. Основные проверки при расчете стальных балок составного сплошного сечения.
8. Основные проверки при подборе сечений стержней центрально-сжатых стальных колонн сплошного и сквозного сечений.
9. Состав и назначение связей между колоннами промышленного здания со стальным каркасом.
10. Состав и назначение связей по покрытию промышленного здания со стальным каркасом.
11. Классификация стальных стропильных ферм.
12. Назначение и типы решеток стальных стропильных ферм.
13. Типы и характеристика стальных подкрановых конструкций.
14. Типы стальных колонн одноэтажных промышленных зданий.

### 2.3. «Основания и фундаменты»:

Темы:

1. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования.
2. Определение расчетного сопротивления грунтов.
3. Морозное пучение и его влияние на поведение фундаментов.
4. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов под колонны по величине расчетного сопротивления грунта.
5. Свайные фундаменты: способы определения несущей способности одиночных свай.
6. Расчет внецентренно нагруженных свайных фундаментов под колонны.
7. Определение осадок свайных фундаментов.
8. Принципы проектирования фундаментов на грунтовых подушках.
9. Случай расчета оснований по 1 группе предельных состояний.
10. Сущность проектирования оснований и фундаментов по деформациям.
11. Установление предельных величин осадок оснований.
12. Взаимодействие с грунтом висячих свай, понятие о свайных кустах.
13. Проектирование ленточных фундаментов на естественном основании.

Литература для подготовки

#### Основная литература

1. Колмогоров, А.Г., Плевков, В.С. Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Колмогоров, В.С. Плевков. – М.: Издательство АСВ, 2016. – Режим доступа: [http://studentlibrary.ru/book/ISBN\\_97859320939945.html](http://studentlibrary.ru/book/ISBN_97859320939945.html).
2. Тамразян, А.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Тамразян. – М.: МИСИ – МГСУ, 2018. – 732 с. – ISBN 978-5-7264-1812-4. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108518> (дата обращения 13.09.2018).
3. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс (репринтное издание): М., 2010. - 767 с.
4. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции. Учебник. Восьмое издание. М., АСАДЕМА, 2010. - 608 с.
5. Металлические конструкции. Общий курс. Под ред. Беленя Е.И. - М.: Стройиздат, 1986. - 560 с.
6. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник для ВУЗов.- МлСтройиздат, 1988. - 415с.. Электронное издание, 2012 г.

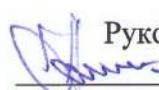
#### Дополнительная литература

1. Гучкин, И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гучкин И.С. - Издание третье, переработанное и дополненное - М.: Издательство АСВ, 2016. - 344 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936315.html> – Загл. с экрана.
2. Шаповалов, Э. Л. Техническое состояние конструкций промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э. Л. Шаповалов, В. Б. Гаврилов; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3349.pdf&show=dcatalogues/1/1139066/3349.pdf&view=true>. - Макрообъект.
3. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Общие требования. - М., 2013.
4. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. - М., 2011.
5. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. - М., 2011.

6. СП 22 13330.2011. Основания зданий и сооружений. - М., 2011
5. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101- 2003). М., 2005.
6. Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004). М., 2006.
7. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81\*) -М.: ЦИТП, 1989.
8. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. М.:Стройиздат, 1985.-480с.
9. Журналы: «Промышленное и гражданское строительство», «Бетон и железобетон», «Жилищное строительство».

**Пример экзаменационного билета (тестового задания)**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП  
 /Кришан А.Л.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.**

- 1. Проверить прочность сечения прокатной балки рабочей площадки:  $M_x = 208,6$  кНм;  $Q_{\max} = 83,4$  кН;  $I_x = 19062$  см<sup>4</sup>;  $W_x = 953$  см<sup>3</sup>;  $S_x = 545$  см<sup>3</sup>;  $t_w = 0,83$  см;  $t_f = 13$  мм; материал С245: (количество баллов ( 5 ))**
  - $\sigma = 218,89$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_y \times 0,9$ ;  $\tau = 28,73$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_s \times 0,9$
  - $\sigma = 218,89$  н/мм<sup>2</sup> >  $R_y \times 0,9$ ;  $\tau = 28,73$  н/мм<sup>2</sup>  $\leq R_s \times 0,9$
  - $\sigma = 218,89$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_y$ ;  $\tau = 28,73$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_s$
- 2. Проверить устойчивость двутаврового стержня ц/сж сплошностенчатой колонны  $N = 298,7$  кН;  $A = 157,38$  см<sup>2</sup>;  $i_x = 18,88$  см;  $i_y = 7,18$  см;  $l_{ef,x,y} = 440$  см; материал С255. : (количество баллов ( 5 ))**
  - $\sigma_x = 19,61$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_y \times 1,05$ ;  $\sigma_y = 23,37$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_y \times 1,05$
  - $\sigma_x = 19,61$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_y \times 0,95$ ;  $\sigma_y = 23,37$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_y \times 0,95$
  - $\sigma_x = 19,61$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_y$ ;  $\sigma_y = 23,37$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_y$
- 3. Проверить жесткость балки составного сечения:  $M_x = 308,6$  кНм;  $Q_{\max} = 103,4$  кН;  $I_x = 19790$  см<sup>4</sup>;  $t_w = 0,95$  см;  $W_x = 1171$  см<sup>3</sup>;  $S_x = 730,5$  см<sup>3</sup>;  $l = 6$  м; материал С245: (количество баллов ( 5 ))**
  - $f = 27,25$  мм <  $[f]$
  - $f = 272,5$  мм >  $[f]$
  - $f = 27,25$  мм >  $[f]$
- 4. Проверить прочность на смятие торца опорного ребра:  $N = 840$  кН;  $b_p = 250$  мм;  $t_p = 8$  мм; материал С245: (количество баллов ( 5 ))**
  - $\sigma = 420$  н/мм<sup>2</sup> <  $R_p$
  - $\sigma = 420$  н/мм<sup>2</sup> >  $R_p$
  - $\sigma = 420$  н/мм<sup>2</sup> =  $R_p$

5. Определить расчетную высоту оголовка сплошностенчатой колонны:  $N = 535$  кН;  $t_w = 8,3$  мм; материал С245, электрод – Э42: (количество баллов ( 5 ))
- А.  $h = 530,75$  мм  
 Б.  $h = 231,53$  мм  
 С.  $h = 353,84$  мм
6. Проверить местную устойчивость стенки балки составного сечения:  $M_x = 308,6$  кНм;  $Q = 298,7$  кН;  $I_x = 56072$  см<sup>4</sup>;  $h_w = 95$  см;  $t_w = 0,95$  см;  $b_f = 45$  см;  $t_f = 1,6$  см;  $a = 1,8$  м; материал С255. : (количество баллов ( 5 ))
- А.  $0,406 < 1$  устойчивость обеспечена  
 Б.  $0,385 < 1$  устойчивость обеспечена  
 С.  $1,02 > 1$  устойчивость не обеспечена
7. Проверить местную устойчивость сжатого пояса балки:  $M_x = 328,6$  кНм;  $Q = 298,7$  кН;  $I_x = 56072$  см<sup>4</sup>;  $h_w = 95$  см;  $b_f = 45$  см;  $t_f = 1,6$  см;  $t_w = 1$  см: (количество баллов ( 5 ))
- А.  $\bar{\lambda}_f = 0,469 > \bar{\lambda}_{uf} = 0,401$  устойчивость не обеспечена  
 Б.  $\bar{\lambda}_f = 0,469 > \bar{\lambda}_{uf} = 0,457$  устойчивость не обеспечена  
 С.  $\bar{\lambda}_f = 0,469 < \bar{\lambda}_{uf} = 0,471$  устойчивость обеспечена
8. Подобрать сечение двутавровой прокатной балки:  $M_x = 228,6$  кНм; материал С285: (количество баллов ( 5 ))
- А. двутавр № 40  
 Б. двутавр № 36  
 С. двутавр № 45
9. Проверить устойчивость опорного участка балки (опорное ребро внутреннее):  $Q_{max} = 504,4$  кН;  $A = 56$  см<sup>2</sup>;  $I_x = 2080$  см<sup>4</sup>;  $h = 120$  см; материал С245: (количество баллов ( 5 ))
- А.  $\sigma_x = 92,0$  н/мм<sup>2</sup>  $< R_y$   
 Б.  $\sigma_x = 95,21$  н/мм<sup>2</sup>  $< R_y$   
 С.  $\sigma_x = 97,68$  н/мм<sup>2</sup>  $< R_y$
10. Определить требуемую толщину опорной плиты базы колонны:  $M_{max} = 0,493$  кНм; материал С255: (количество баллов ( 5 ))
- А.  $t = 38,3$  мм  
 Б.  $t = 32,4$  мм  
 С.  $t = 35,1$  мм

**11. Укажите оптимальный способ улучшения основания:(количество баллов ( 5 )**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Для песка.</li><li>2. Для глины.</li><li>3. Для лесса.</li><li>4. Для ила.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Уплотнение взрывом.</li><li>2. Термоупрочнение.</li><li>3. Замораживание.</li><li>4. Трамбование.</li></ol>
---	--

**12. Укажите оптимальный способ искусственного улучшения основания:  
(количество баллов ( 5 )**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Для водонасыщенных глин.</li><li>2. Для водонасыщенных песков.</li><li>3. Для трещиноватых грунтов.</li><li>4. Для лессовых, просадочных грунтов.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Термоупрочнение.</li><li>2. Электроосмос.</li><li>3. Водопонижение.</li><li>4. Цементация.</li></ol>
--	---

**13. В каких случаях не рекомендуется применение способа улучшения основания:  
(количество баллов ( 5 )**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Методом взрыва.</li><li>2. Водопонижением.</li><li>3. Силикатизацией.</li><li>4. Уплотнением.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. В глинистых грунтах с низким коэффициентом фильтрации.</li><li>2. В скальных породах.</li><li>3. В ленточных глинах.</li><li>4. В грунтах, пропитанных нефтепродуктами.</li></ol>
--	--

**14. Укажите способ: (количество баллов ( 5 )**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Уменьшения пористости грунта.</li><li>2. Ускорения процесса стабилизации осадок в глинистых грунтах.</li><li>3. Увеличения прочности грунта.</li><li>4. Уплотнения просадочных грунтов</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Электроосмос.</li><li>2. Предварительное замачивание.</li><li>3. Трамбование.</li><li>4. Силикатизация.</li></ol>
---	--

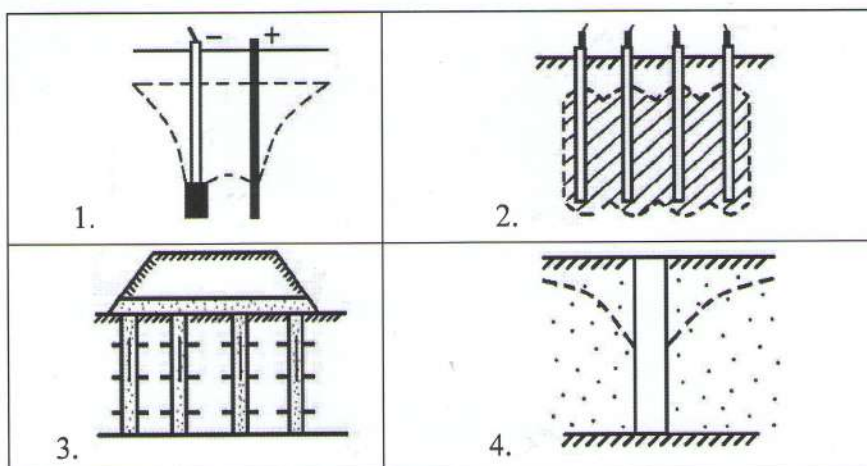
**15. Укажите способ: (количество баллов ( 5 )**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Устранения просадочности лессовидного грунта.</li><li>2. Глубинного уплотнения водонасыщенных песчаных грунтов.</li><li>3. Повышения устойчивости основания, испытывающего горизонтальную нагрузку.</li><li>4. Замены части сильносжимаемого основания.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Шпунтовые ограждения.</li><li>2. Грунтовые и известковые сваи.</li><li>3. Песчаные подушки.</li><li>4. Песчаные сваи.</li></ol>
--	--



**16. Покажите схему работ: (количество баллов ( 5 )**

1. По водопонижению - \_\_\_\_.
2. По предварительному обжатию грунта - \_\_\_\_.
3. По электроосмосу - \_\_\_\_.
4. По силикатизации - \_\_\_\_.



**17. Укажите область применения: (количество баллов ( 5 )**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двухрастворной силикатизации.</li> <li>2. Однорастворной силикатизации.</li> <li>3. Газовой силикатизации.</li> <li>Электрохимической силикатизации.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мелкие песчаные и супесчаные грунты.</li> <li>2. Глинистые грунты.</li> <li>3. Лессовые грунты.</li> </ol> <p>Рыхлые, водонасыщенные пески.</p>
---	---

**18. К какому способу улучшения основания относится следующий механизм процессов: (количество баллов ( 5 )**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уплотнение грунта за счет расширения объема и испарения поровой воды.</li> <li>2. Уплотнение грунта за счет нарушения контактов между частицами и более плотной укладки.</li> <li>3. Замена слабого грунта на более плотный с одновременным упрочнением глинистых грунтов за</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водопонижение.</li> <li>2. Песчаные подушки.</li> <li>3. Глубинное виброуплотнение.</li> </ol> <p>1. Известковая свая.</p>
---	--

<p>счет улучшения дренирования воды. Создание депрессионной нагрузки (увеличение объемного веса грунта с <math>\gamma_{\text{ист}}</math> до ).</p>	
---	--

19. К какому способу улучшения основания относится следующий механизм процесса:(количество баллов ( 5 )

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Искусственное повышение проницаемости глинистого грунта и направленное движение поровой воды.</li> <li>2. Изменение структурных связей грунта в результате принудительного увлажнения с одновременной трамбовкой.</li> <li>3. Упрочнение рыхлого грунта путем инъекции скрепляющих растворов с уменьшением коэффициента фильтрации.</li> <li>4. Упрочнение песка кремниевой кислотой, образующейся в результате реакции между хлористым кальцием и жидким стеклом.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предварительное замачивание.</li> <li>2. Смолизация.</li> <li>3. Силикатизация.</li> <li>4. Электроосмос.</li> </ol>
---	--

**20. При определении модуля общей деформации грунта по данным его испытания статической нагрузкой используется ....:(количество баллов ( 5 )**

1. жесткий штамп
2. прибор стандартного уплотнения
3. крыльчатка
4. режущее кольцо

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)  
для поступающих в магистратуру по направлению

**08.04.01 Строительство**

**Магистерская программа Теория и проектирование зданий и сооружений**

Составитель: доктор технических наук, профессор кафедры проектирования зданий и строительных конструкций Кришан А.Л.