

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.07.2026 09:11:25  
Уникальный программный ключ:  
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                           |                                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------|
| Дисциплина:               | <b>Основания и фундаменты зданий и сооружений</b> |
| Направление подготовки:   | <b>08.03.01 Строительство</b>                     |
| Направленность (профиль): | <b>Промышленное и гражданское строительство</b>   |
| Форма обучения:           | <b>очная, очно-заочная</b>                        |

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры строительного производства и геотехники  
Протокол № 9/1 от «15» марта 2026 г.

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – ознакомление обучающихся с инженерной оценкой грунтового основания, на основе определения его параметров, а также с формированием напряженно-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от действующих внешних факторов, а также обучение основным профессиональным навыкам в области проектирования оснований и фундаментов вновь строящихся зданий и сооружений.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов расчета и проектирования грунтовых оснований.
- изучение строительных свойств оснований сооружений и способов их улучшения;
- изучение конструкций и принципов проектирования фундаментов различных типов для зданий и сооружений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основания и фундаменты зданий и сооружений» относится к дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основных закономерностей геологических сред и геотехники
- освоение фундаментальных закономерностей напряженно-деформированного состояния грунтовых массивов под воздействием природных и техногенных факторов.

умения:

- качественной оценки инженерно-геологических условий площадки строительства
- производить инженерные геотехнические расчеты,

владение:

- навыком классификации грунтов;
- навыком составления геологических разрезов;
- 

Содержание дисциплины служит продолжением дисциплин «Инженерная геология», «Инженерные изыскания в строительстве» и основой для «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)                                                                                                 | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства | ПКС-1.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства | Знать (З1): классификационные показатели для выбора варианта фундамента здания или сооружения                                                               |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                            | Уметь (У1): оценивать и делать выбор на основе технических и экономических параметров оптимальный вариант фундамента                                        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                            | Владеть (В1): навыком на основе технических и экономических сравнений выбора оптимального варианта фундамента                                               |
|                                                                                                                              | ПКС-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения               | Знать (З2): перечень нормативных документов (ГОСТ, СП) для расчета фундаментов и оснований<br>Уметь (У2): выбирать необходимые нормативные документы (ГОСТ, |

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               | СП) для расчета фундаментов и оснований                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               | Владеть (В2): навыками работы с нормативной документацией (ГОСТ, СП) для расчета фундаментов и оснований                                                                                          |
|                                                                                                                                                           | ПКС-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам                                    | Знать (З3): Критерии, необходимость обеспечения которых зафиксирована в нормативных документах (ГОСТ, СП) для проведения испытания грунтов и расчета фундаментов и оснований                      |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               | Уметь (У3): выбирать необходимые критерии, необходимость обеспечения которых зафиксирована в нормативных документах (ГОСТ, СП) для проведения испытания грунтов и расчета фундаментов и оснований |
| ПКС-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения | ПКС-4.1. Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | Владеть (В3): навыком использования нормативных документов (ГОСТ, СП) при выборе критериев, необходимость для проведения испытания грунтов и расчета фундаментов и оснований                      |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               | Знать (В4): необходимые и достаточные исходные данные, а также требования СП для обеспечения расчета оснований и фундаментов                                                                      |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               | Уметь (У4): определять необходимые и достаточные исходные данные, а также обязательные требования СП для обеспечения расчета и последующего проектирования оснований и фундаментов                |
|                                                                                                                                                           | ПКС-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения          | Владеть (В4): сбором необходимых и достаточных исходных данных, а также выбором требований СП для обеспечения расчета оснований и фундаментов                                                     |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               | Знать (З5): основную нормативную документацию необходимую к использованию для обеспечения требований к безопасности фундаментов зданий и сооружений                                               |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               | Уметь (У5): использовать основную нормативную документацию для обеспечения требований к безопасности фундаментов зданий и сооружений                                                              |
|                                                                                                                                                           | ПКС-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения                                                                                           | Владеть (В5): навыком применения нормативной документации для обеспечения требований к безопасности фундаментов зданий и сооружений                                                               |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               | Знать (З6): виды нагрузок (оказываемых силовых воздействий), принципы выбора грузовых площадей, составления таблиц                                                                                |

|  |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                       | нагрузок и их сочетаний для групп предельных состояний                                                                                                                                                        |
|  |                                                                                                                                                       | Уметь (У6): проводить сбор нагрузки до обреза фундамента (разделять нагрузки по виду, выделять грузовую площадь, составлять таблицы загрузений, проводить сочетания нагрузок) по группам предельных состояний |
|  |                                                                                                                                                       | Владеть (В6): навыком проведения сбора нагрузки до обреза фундамента по группам предельных состояний                                                                                                          |
|  | ПКС-4.4. Выбирает методику расчетного обоснования проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                      | Знать (З7): алгоритм расчета и проектирования оснований и фундаментов, отражающий требования нормативных документов                                                                                           |
|  |                                                                                                                                                       | Уметь (У7): применять алгоритм расчета и проектирования оснований и фундаментов, отражающий требования нормативных документов                                                                                 |
|  |                                                                                                                                                       | Владеть (В7): использования алгоритма расчета и проектирования оснований и фундаментов, отражающий требования нормативных документов                                                                          |
|  | ПКС-4.5. Выбирает параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | Знать (З8): требования и условия их выполнения, в соответствии с нормативными документами, для поведения статических расчетов фундаментов и оснований                                                         |
|  |                                                                                                                                                       | Уметь (У8): определять требования и условия их выполнения, в соответствии с нормативными документами, для поведения статических расчетов фундаментов и оснований                                              |
|  |                                                                                                                                                       | Владеть (В8): навыками назначения и применения требований и условий их выполнения, в соответствии с нормативными документами, для поведения статических расчетов фундаментов и оснований                      |
|  | ПКС-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний                  | Знать (З9): способы и виды расчётов фундаментов зданий и сооружений, представленных ФМЗ и свайными фундаментами для обеспечения групп предельных состояний в соответствии с нормативными документами          |
|  |                                                                                                                                                       | Уметь (У9): проводить расчёт и проектирование ФМЗ и свайных фундаментов с целью обеспечения групп предельных состояний и требований норм                                                                      |
|  |                                                                                                                                                       | Владеть (В9): навыком оценки инженерно-геологических условий и последующего расчёта и проектирования ФМЗ и свайных                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ПКС-4.7. Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию здания (сооружения)                                                                | фундаментов для зданий и сооружений с целью соответствия требованиям норм и группам предельных состояний                                                                                                                                                   |
|  |                                                                                                                                                                                    | Знать (З10): нормативные требования (ЕСКД, СПДС) при оформлении графической документации, а также расчетных схем                                                                                                                                           |
|  |                                                                                                                                                                                    | Уметь (У11): использовать нормативные требования (ЕСКД, СПДС) при оформлении графической документации, а также расчетных схем                                                                                                                              |
|  | ПКС-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | Владеть (В11): навыками оформления графической документации, а также расчетных схем требованиям (ЕСКД, СПДС)                                                                                                                                               |
|  |                                                                                                                                                                                    | Знать (З12): способы представления результатов расчёта и конструирования фундаментов зданий и сооружений для обоснованного выбора предлагаемого варианта                                                                                                   |
|  |                                                                                                                                                                                    | Уметь (У12): составлять отчёт по результатам расчёта вариантов фундаментов и оформлять графическую информацию с целью аргументированного выбора варианта                                                                                                   |
|  |                                                                                                                                                                                    | Владеть (В12): навыками составления отчёта или пояснительной записки, содержащей расчёты и конструирование ФМЗ и свайного фундамента, а также графических чертежей с целью обоснованного и аргументированного доказательства наилучшего решения и варианта |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                |                                |
| Очная          | 4/7          | 30                                         | 30                   | -                    | 48                           | 36             | Экзамен, курсовой проект       |
| Очно-заочная   | 4/7          | 20                                         | 20                   | -                    | 68                           | 36             | Экзамен, курсовой проект       |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| №<br>п/п | Структура дисциплины |                                                          | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС,<br>час | Всего,<br>час. | Код<br>ИДК                                                                       | Оценочные средства                             |
|----------|----------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|-----|------|-------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|          | Номер<br>раздела     | Наименование<br>раздела                                  | Л.                       | Пр. | Лаб. |             |                |                                                                                  |                                                |
| 1        | 1                    | Введение в дисциплину. Общие представления о фундаментах | 2                        | 2   | -    | 4           | 8              | ПКС-1.1.<br>ПКС-4.3.                                                             | Тест №1; Типовая задача №1.                    |
| 2        | 2                    | Фундаменты мелкого заложения                             | 4                        | 10  | -    | 4           | 18             | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №1; Типовая задача №2, 3, 4, 5, 6.        |
| 3        | 3                    | Свайные фундаменты                                       | 6                        | 12  | -    | 4           | 22             | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №1; Типовая задача №8, 9, 10, 11, 12, 13. |
| 4        | 4                    | Искусственно улучшенные основания                        | 2                        | 4   | -    | 4           | 10             | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №2; Типовая задача №7, 15.                |
| 5        | 5                    | Ограждения котлованов                                    | 2                        | 2   | -    | 4           | 8              | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №2; Типовая задача №14.                   |
| 6        | 6                    | Фундаменты при реконструкции и обследовании              | 2                        | -   | -    | 4           | 6              | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6.             | Тест №2.                                       |
| 7        | 7                    | Фундаменты глубокого заложения                           | 4                        | -   | -    | 4           | 8              | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.                                     | Тест №2.                                       |
| 8        | 8                    | Фундаменты на многолетнемерзлых грунтах                  | 2                        | -   | -    | 4           | 6              | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №3.                                       |
| 9        | 9                    | Инженерная защита территорий                             | 2                        | -   | -    | 4           | 6              | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №3.                                       |
| 10       | 10                   | Автоматизированное проектирование фундаментов            | 4                        | -   | -    | 4           | 8              | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.                                     | Тест №3.                                       |

|    |  |                 |           |           |          |           |            |                                                                                                                                  |                                       |
|----|--|-----------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 11 |  | Курсовой проект | -         | -         | -        | 8         | 8          | ПКС-1.1.<br>ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.3.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6.<br>ПКС-4.7.<br>ПКС-4.8. | Перечень вопросов к курсовому проекту |
| 12 |  | Экзамен         | -         | -         | -        | 36        | 36         | ПКС-1.1.<br>ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.3.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6.                         | Перечень вопросов к экзамену          |
|    |  | <b>Итого:</b>   | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>0</b> | <b>84</b> | <b>144</b> |                                                                                                                                  |                                       |

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины |                                                          | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час | Всего, час. | Код ИДК                                                                          | Оценочные средства                             |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|-----|------|----------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела                                     | Л.                       | Пр. | Лаб. |          |             |                                                                                  |                                                |
| 1     | 1                    | Введение в дисциплину. Общие представления о фундаментах | 2                        | 2   | -    | 6        | 10          | ПКС-1.1.<br>ПКС-4.3.                                                             | Тест №1; Типовая задача №1.                    |
| 2     | 2                    | Фундаменты мелкого заложения                             | 2                        | 10  | -    | 6        | 18          | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №1; Типовая задача №2, 3, 4, 5, 6.        |
| 3     | 3                    | Свайные фундаменты                                       | 4                        | 6   | -    | 6        | 16          | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №1; Типовая задача №8, 9, 10, 11, 12, 13. |
| 4     | 4                    | Искусственно улучшенные основания                        | 2                        | 2   | -    | 6        | 10          | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №2; Типовая задача №7, 15.                |
| 5     | 5                    | Ограждения котлованов                                    | 2                        | -   | -    | 6        | 8           | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6. | Тест №2; Типовая задача №14.                   |



|    |    |                                               |           |           |          |            |            |                                                                                                                                  |                                       |
|----|----|-----------------------------------------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 6  | 6  | Фундаменты при реконструкции и обследовании   | 1         | -         | -        | 6          | 7          | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6.                                                             | Тест №2;                              |
| 7  | 7  | Фундаменты глубокого заложения                | 1         | -         | -        | 6          | 7          | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.                                                                                     | Тест №2.                              |
| 8  | 8  | Фундаменты на многолетнемерзлых грунтах       | 2         | -         | -        | 6          | 8          | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6.                                                 | Тест №3.                              |
| 9  | 9  | Инженерная защита территорий                  | 2         | -         | -        | 6          | 8          | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6.                                                 | Тест №3.                              |
| 10 | 10 | Автоматизированное проектирование фундаментов | 2         | -         | -        | 6          | 8          | ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.                                                                                     | Тест №3.                              |
| 11 |    | Курсовой проект                               | -         | -         | -        | 8          | 8          | ПКС-1.1.<br>ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.3.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6.<br>ПКС-4.7.<br>ПКС-4.8. | Перечень вопросов к курсовому проекту |
| 12 |    | Экзамен                                       | -         | -         | -        | 36         | 36         | ПКС-1.1.<br>ПКС-1.2.<br>ПКС-1.3.<br>ПКС-4.1.<br>ПКС-4.2.<br>ПКС-4.3.<br>ПКС-4.4.<br>ПКС-4.5.<br>ПКС-4.6.                         | Перечень вопросов к экзамену          |
|    |    | <b>Итого:</b>                                 | <b>20</b> | <b>20</b> | <b>0</b> | <b>104</b> | <b>144</b> |                                                                                                                                  |                                       |

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. «Общие представления о фундаментах».**

##### **Тема 1: Общие представления о фундаментах.**

Краткий исторический очерк развития. Роль отечественных ученых в развитии науки и дисциплины. Принципы проектирования оснований и фундаментов. Основные виды фундаментов. Влияние жесткости сооружений на работу системы «Основание - фундамент – надземная часть». Виды деформаций. Предельные состояния оснований и фундаментов. Нормативные документы.

#### **Раздел 2. «Фундаменты мелкого заложения».**

##### **Тема 2: Введение в ФМЗ.**

Общие положения. Типы ФМЗ. Технологические признаки ФМЗ. Влияние подземных вод на подземные части сооружений и защита от них. Нагрузки на фундаменты.

### **Тема 3: Проектирование ФМЗ.**

Последовательность расчета и проектирования. Определение глубины заложения, размеров, осадки. Прочность подстилающего слоя. Несущая способность грунтового основания.

## **Раздел 3. «Свайные фундаменты».**

### **Тема 4: Введение в СФ**

Краткий исторический очерк развития. Виды свай и их классификация. Материал предварительно изготовленных свай. Погружение предварительно изготовленных свай. Сваи, выполняемые в грунте: технологии, особенности.

### **Тема 5: Проектирование СФ**

Последовательность расчета и проектирования. Определение глубины заложения ростверка. Выбор предварительных размеров сваи и оценка условий ее работы в грунтовой массе. Определение несущей способности свай (свая стойкая; висячая свая: забивная, буронабивная; вдавливание / выдергивание; отрицательное трение; действие сил морозного пучения).

### **Тема 6: Проектирование СФ**

Проектирование ленточных свайных фундаментов. Проектирование кустов свай. Конструирование ростверка. Проектирование свайных полей. Комбинированные свайно-плитные фундаменты.

## **Раздел 4. «Искусственно улучшенные основания».**

### **Тема 7: Искусственно улучшенные основания.**

Общие сведения. Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основании зданий и сооружений. Уплотнение грунтов. Закрепление грунтов.

## **Раздел 5. «Ограждения котлованов».**

### **Тема 8: Ограждения котлованов.**

Типовые схемы ограждения котлована. Технологии и материалы устройства ограждения котлована. Расчетные схемы и примеры решения.

## **Раздел 6. «Фундаменты при реконструкции и обследовании».**

### **Тема 9: Фундаменты при реконструкции и обследовании.**

Визуальное и инструментальное обследование фундаментов. Определение размеров и прочности материала ФМЗ и СФ. Способы усиления ФМЗ и СФ.

## **Раздел 7. «Фундаменты глубокого заложения».**

### **Тема 10: Опускные колодцы.**

Назначение, виды и технологии устройства опускных колодцев. Принципы расчета.

### **Тема 11: Кессоны, подземные пространства.**

Назначение, виды и технологии устройства кессонов. Освоение подземных пространств. Защита от всплытия.

## **Раздел 8. «Фундаменты на многолетнемерзлых грунтах».**

### **Тема 12: Фундаменты на многолетнемерзлых грунтах.**

Разновидности грунтов. Состав мерзлых грунтов. Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований. Способы сохранения грунтов основания в мерзлом состоянии.

## **Раздел 9. «Инженерная защита территорий».**

### **Тема 13: Инженерная защита территорий.**

Защита от камнепадов, селей, обвалов грунта. Защита от подтопления и затопления. Защита от карста.

#### **Раздел 10. «Автоматизированное проектирование фундаментов».**

##### **Тема 14: Совместный расчет здания с грунтовым основанием с использованием ПВК конструктивного расчета.**

Принципы моделирования грунтовой среды в ПВК конструктивного расчета. Контактные модели грунта и итерационные вычисления. Проверка требований норм.

##### **Тема 15: Совместный расчет здания с грунтовым основанием с использованием ПВК геотехнического расчета.**

Принципы моделирования грунтовой среды в ПВК геотехнического расчета. Модели грунта сплошной среды. Проверка требований норм.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п         | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |           | Тема лекции                                                                                  |
|---------------|--------------------------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                          | ОФО         | ОЗФО      |                                                                                              |
| 1             | 1                        | 2           | 2         | Общие представления о фундаментах                                                            |
| 2             | 2                        | 2           | 1         | Введение в ФМЗ                                                                               |
| 3             | 2                        | 2           | 1         | Проектирование ФМЗ                                                                           |
| 4             | 3                        | 2           | 2         | Введение в СФ                                                                                |
| 5             | 3                        | 2           | 1         | Проектирование СФ                                                                            |
| 6             | 3                        | 2           | 1         | Проектирование СФ                                                                            |
| 7             | 4                        | 2           | 2         | Искусственно улучшенные основания                                                            |
| 8             | 5                        | 2           | 2         | Ограждения котлованов                                                                        |
| 9             | 6                        | 2           | 1         | Фундаменты при реконструкции и обследовании                                                  |
| 10            | 7                        | 2           | 0.5       | Опускные колодцы                                                                             |
| 11            | 7                        | 2           | 0.5       | Кессоны, подземные пространства                                                              |
| 12            | 8                        | 2           | 2         | Фундаменты на многолетнемерзлых грунтах                                                      |
| 13            | 9                        | 2           | 2         | Инженерная защита территорий                                                                 |
| 14            | 10                       | 2           | 1         | Совместный расчет здания с грунтовым основанием с использованием ПВК конструктивного расчета |
| 15            | 10                       | 2           | 1         | Совместный расчет здания с грунтовым основанием с использованием ПВК геотехнического расчета |
| <b>Итого:</b> |                          | <b>30</b>   | <b>20</b> |                                                                                              |

##### **Практические занятия**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |      | Тема практического занятия                                    |
|-------|--------------------------|-------------|------|---------------------------------------------------------------|
|       |                          | ОФО         | ОЗФО |                                                               |
| 1     | 9                        | 2           | 2    | Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства |
| 2     | 10                       | 2           | 2    | Определение глубины заложения ФМЗ                             |
| 3     | 10                       | 2           | 2    | Определение размеров подошвы ФМЗ                              |
| 4     | 10                       | 2           | 2    | Определение несущей способности ФМЗ                           |
| 5     | 10                       | 2           | 2    | Определение осадки ФМЗ                                        |
| 6     | 12                       | 2           | 2    | Проверка прочности подстилающего слоя ФМЗ                     |
| 7     | 11                       | 2           | 2    | Устройство песчаной подушки под ФМЗ                           |
| 8     | 11                       | 2           | 2    | Определение несущей способности забивной сваи                 |
| 9     | 11                       | 2           | -    | Определение несущей способности буронабивной сваи             |
| 10    | 11                       | 2           | 2    | Определение количества свай в фундаменте                      |
| 11    | 11                       | 2           | 2    | Определение осадки свайного фундамента                        |

|               |  |           |           |                                                                                     |
|---------------|--|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 12            |  | 2         | -         | Определение несущей способности сваи при действии касательных сил морозного пучения |
| 13            |  | 2         | -         | Определение несущей способности сваи при действии отрицательного трения             |
| 14            |  | 2         | -         | Определение бокового давления на стену подвала                                      |
| 15            |  | 2         | -         | Основание, уплотняемое весом перегружающей насыпи с использованием песчаных дрен    |
| <b>Итого:</b> |  | <b>30</b> | <b>20</b> |                                                                                     |

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.4

| № п/п         | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |            | Тема лабораторного занятия                                                                | Тема лабораторного занятия                   |
|---------------|--------------------------|-------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|               |                          | ОФО         | ОЗФО       |                                                                                           |                                              |
| 1             | 1                        | 4           | 6          | История развития фундаментостроения. Виды жесткости зданий и их деформаций                | Изучение теоретического материала по разделу |
| 2             | 2                        | 4           | 6          | Технология устройства ФМЗ                                                                 | Изучение теоретического материала по разделу |
| 3             | 3                        | 4           | 6          | Конструирование узлов ФМЗ. Теплотехнический расчет. 1 группа предельных состояний         | Изучение теоретического материала по разделу |
| 4             | 4                        | 4           | 6          | Технологии свайных фундаментов. Особенности устройства предварительно изготовленных свай. | Изучение теоретического материала по разделу |
| 5             | 5                        | 4           | 6          | Определение несущей способности свай. Конструирование СФ                                  | Изучение теоретического материала по разделу |
| 6             | 6                        | 4           | 6          | Технологии и расчеты уплотнения грунтов, армирования грунтов, инъектирования грунтов      | Изучение теоретического материала по разделу |
| 7             | 7                        | 4           | 6          | Технологии откопки котлованов                                                             | Изучение теоретического материала по разделу |
| 8             | 8                        | 4           | 6          | Сезонно действующие охлаждающие устройства. Виды свай в ММГ                               | Изучение теоретического материала по разделу |
| 9             | 9                        | 4           | 6          | Защита от подтопления                                                                     | Изучение теоретического материала по разделу |
| 10            | 10                       | 36          | 36         | Способы усиления фундаментов зданий                                                       | Изучение теоретического материала по разделу |
| 11            | 1, 2, 3                  | 8           | 8          | Темы курсовой работы указаны в п.6                                                        | Разработка курсовой работы                   |
| 12            | 1-10                     | 36          | 36         |                                                                                           | Подготовка к экзамену                        |
| <b>Итого:</b> |                          | <b>84</b>   | <b>104</b> |                                                                                           |                                              |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия, лабораторные занятия);

- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия);
- наглядный метод (лабораторные работы).

## **6. Тематика курсовых проектов**

### **6.1. Тематика курсового проекта.**

Цель выполнения курсового проекта – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков проведения расчетов. Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и иллюстрационно графического материала - чертежей стандартных листов формата А3.

Выполнение курсового проекта обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и практических занятий. По требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую литературу, выполнить патентный и тематический поиск информации, в том числе через информационно - телекоммуникационные сети общего доступа.

Проект должен включать пояснительную записку и графическую часть.

Состав графической части:

1. План строительной площадки.
2. Инженерно-геологический разрез и схема поперечного сечения фундаментов здания (фундамент мелкого заложения и свайный фундамент).
3. Разрез здания с выбранным вариантом фундаментов.
4. Сечение и план расчетных вариантов фундаментов с отметками, размерами и привязкой к осям.
5. Схемы к расчёту осадок расчетных вариантов фундаментов.
6. Узел конструктивного решения по гидроизоляции подземной части здания или сооружения для выбранного варианта фундамента.
7. Таблица технико-экономических показателей рассмотренных фундаментов.
8. Указания по конструированию фундаментов и производству работ.

Состав пояснительной записки:

1. Оценка конструктивной характеристики здания или сооружения.
2. Оценка геологических и гидрогеологических условий строительной площадки.
  - 2.1. Определение физико-механических характеристик грунтов.
  - 2.2. Инженерно-геологический разрез строительной площадки.
  - 2.3. Заключение по строительной площадке.
3. Определение нагрузок.
4. Проектирование фундаментов мелкого заложения.
  - 4.1. Определение глубины заложения фундаментов.
  - 4.2. Обоснование выбора типа основания и фундаментов.
  - 4.3. Определение основных размеров фундаментов в плане.
  - 4.4. Проверка подстилающего слоя грунта.
  - 4.5. Расчёт осадок фундаментов.
  - 4.6. Конструирование фундамента.
5. Проектирование свайных фундаментов.
  - 5.1. Определение несущей способности свай.
  - 5.2. Определение количества свай.
  - 5.3. Конструирование свайного ростверка.
  - 5.4. Определение фактической нагрузки на сваю.
  - 5.5. Расчёт осадки свайного фундамента.
  - 5.6. Конструирование свайного фундамента.
6. Технико-экономическое сравнение вариантов фундаментов.

7. Основные положения по устройству искусственных оснований, водопонижению, шпунтовых ограждений, рекультивации земель.

8. Рекомендации по производству работ нулевого цикла.

9. Список использованной литературы.

Основные темы курсового проекта:

1. Проектирование фундаментов экспериментального цеха.

2. Проектирование фундаментов сварочного цеха.

3. Проектирование фундаментов жилого дома.

4. Проектирование фундаментов ремонтного цеха.

5. Проектирование фундаментов фабричного корпуса.

6. Проектирование фундаментов механического цеха.

7. Проектирование фундаментов химического корпуса.

8. Проектирование фундаментов силосного корпуса.

9. Проектирование фундаментов монтажного цеха.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной и очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------|
| 1 текущая аттестация |                                             |                   |
| 1                    | Тест №1                                     | 0...5             |
| 2                    | Решение заданий типовой задачи №1-5         | 0...25            |
|                      | ИТОГО за первую текущую аттестацию          | <b>0...30</b>     |
| 2 текущая аттестация |                                             |                   |
| 12                   | Тест №2                                     | 0...5             |
| 13                   | Решение заданий типовой задачи №6-10        | 0...25            |
|                      | ИТОГО за вторую текущую аттестацию          | <b>0...30</b>     |
| 3 текущая аттестация |                                             |                   |
| 14                   | Тест №3                                     | 0...15            |
| 15                   | Решение заданий типовой задачи №11-15       | 0...25            |
|                      | ИТОГО за третью текущую аттестацию          | <b>0...40</b>     |
|                      | <b>ВСЕГО</b>                                | <b>0...100</b>    |

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной и очно-заочной форм обучения при выполнении курсового проекта представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п                | Виды мероприятий в рамках текущего контроля                   | Количество баллов |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 текущая аттестация |                                                               |                   |
| 1                    | Анализ инженерно-геологических условий площадки строительства | 0...10            |
| 2                    | Сбор нагрузок                                                 | 0...10            |
| 3                    | Проектирование ФМЗ                                            | 0...15            |
|                      | ИТОГО за первую текущую аттестацию                            | 0...30            |
| 2 текущая аттестация |                                                               |                   |
| 4                    | Проектирование ФМЗ                                            | 0...10            |
| 5                    | Проектирование СФ                                             | 0...25            |

|   |                                    |                |
|---|------------------------------------|----------------|
|   | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0...35         |
| 3 | текущая аттестация                 |                |
| 6 | Технико-экономическое сравнение    | 0...10         |
| 7 | Графическая часть                  | 0...20         |
|   | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0...30         |
|   | <b>ВСЕГО</b>                       | <b>0...100</b> |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<https://jirbis.tyuiu.ru>);
- База данных ЭБС «ЛАНЬ» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com));
- Образовательная платформа ЮРАЙТ «Электронного издательства ЮРАЙТ» ([www.urait.ru](http://www.urait.ru));
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);
- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office;
2. Nanocad;
3. Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий                                                              | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №333, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                   |
| Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №042, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.                                                                             | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4        |
| Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт. | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1 |
| Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.                                               | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1 |

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать его содержание (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и т.п.).



## КАРТА

### обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Основания и фундаменты зданий и сооружений»

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**

| №<br>п/<br>п | Название учебного, учебно-методического издания,<br>автор, издательство, вид издания, год издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ко<br>ли<br>чес<br>тво<br>экз<br>ем<br>пл<br>яро | Кон<br>тин<br>гент<br>обу<br>чаю<br>щих<br>ся,<br>исп | Обе<br>спеч<br>енно<br>сть<br>обуч<br>ающ<br>ихся<br>лите | На<br>лич<br>ие<br>эле<br>ктр<br>онн<br>ого<br>вар |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1            | Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник для вузов / Б. И. Далматов. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 416 с. — ISBN 978-5-507-56539-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/517160">https://e.lanbook.com/book/517160</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ЭР*                                              | 500                                                   | 100                                                       | +                                                  |
| 2            | Мангушев, Р. А. Основания и фундаменты : учебник для бакалавров строительства / Р. А. Мангушев (ответственный за издание), В. Д. Карлов, И. И. Сахаров, А. И. Осокин. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 392 с. - ISBN 978-5-93093-855-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938555.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938555.html</a>                                                                                                                                                                                                                                       | ЭР*                                              | 500                                                   | 100                                                       | +                                                  |
| 2            | Полищук, А. И. Анализ грунтовых условий строительства при проектировании фундаментов зданий : научно-практическое пособие / Полищук А. И. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 104 с. - ISBN 978-5-4323-0158-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301581.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301581.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                   | ЭР*                                              | 500                                                   | 100                                                       | +                                                  |
| 3            | Основания и фундаменты : учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / Р. В. Мельников [и др.] ; ТИУ. - Электрон.текстовые дан. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 92 с. : ил., граф., табл. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/83706.html">http://www.iprbookshop.ru/83706.html</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЭР*                                              | 500                                                   | 100                                                       | +                                                  |
| 4            | Гейдт В. Д. Проектирование фундаментов на естественном основании для зданий и сооружений : учебное пособие / В. Д. Гейдт, Л. В. Гейдт, А. В. Гейдт. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 100 с. : рис., табл. - URL: <a href="https://jirbis.tyuiu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=423&amp;task=set_static_req&amp;bl_id_string=1&amp;req_irb=&lt;I=D0%A3%D0%94%D0%9A%20624%2E1%28075%2E8%29%2F%D0%93%2029%2D332374716&gt;.&gt;">https://jirbis.tyuiu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=423&amp;task=set_static_req&amp;bl_id_string=1&amp;req_irb=&lt;I=D0%A3%D0%94%D0%9A%20624%2E1%28075%2E8%29%2F%D0%93%2029%2D332374716&gt;.&gt;</a> | ЭР*                                              | 500                                                   | 100                                                       | +                                                  |
| 5            | Мангушев, Р. А. Основания и фундаменты. Решение практических задач : Учебное пособие для вузов / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-507-44971-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/254654">https://e.lanbook.com/book/254654</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ЭР*                                              | 500                                                   | 100                                                       | +                                                  |
| 6            | Невзоров, А. Л. Основания и фундаменты в схемах и таблицах / Невзоров А. Л. - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 164 с. - ISBN 978-5-4323-0205-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302052.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302052.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ЭР*                                              | 500                                                   | 100                                                       | +                                                  |
| 7            | Невзоров, А. Л. Основания и фундаменты в схемах и таблицах : учебное пособие / Невзоров А. Л. – 2-е изд. Перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2021. - 168 с. - ISBN 978-5-4323-0205-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97854323020521.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97854323020521.html</a> (                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ЭР*                                              | 500                                                   | 100                                                       | +                                                  |
| 8            | Мангушев, Р. А. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Мангушев Р. А. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 1040 с. - ISBN 978-5-4323-0191-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301918.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301918.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ЭР*                                              | 500                                                   | 100                                                       | +                                                  |

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru>