

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент П.А. Деменков

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Уровень высшего образования: *Бакалавриат*

Направление подготовки: *08.03.01 Строительство*

Направленность (профиль): *Промышленное и гражданское строительство*

Квалификация выпускника: *Бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Составитель: *доцент К.В. Романевич*

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Технология строительства» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «08.03.01 Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31 мая 2017 г;
- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «08.03.01 Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство».

Составитель _____ к.т.н., доц. К.В. Романевич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Строительство горных предприятий и подземных сооружений» от 25.01.2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. А.Г. Протосеня

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. П.В. Иванова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Технология строительства» - формирование у студентов базовых знаний в области технологии строительства, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с технологией строительства, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, ознакомление с методологией научных исследований.

Основные задачи дисциплины:

– изучение теоретических основ технологического производства, основных видов строительно-монтажных работ и технических средств строительных процессов, навыков их рационального выбора, а также изучение свойств и области применения современных конструктивных материалов при строительстве зданий и сооружений;

– овладение умениями и навыками (владениями) применения современных методов строительства и проектирования, методов выполнения отдельных производственных процессов с применением эффективных строительных материалов и конструкций, а также использование приобретенных навыков при организационно-управленческой деятельности.

– формирование представлений о современных технологиях строительства зданий и сооружений, технических средствах, прогрессивной организации труда рабочих, эффективных строительных материалах и конструкциях; навыков разработки технологической документации и ведения исполнительной документации; умения проводить количественную и качественную оценку выполнения строительно-монтажных работ и анализировать пооперационные составы строительных процессов с последующей разработкой эффективных организационно-технологических моделей их выполнения; навыков практического применения нормативно-правовых документов (ГОСТы, СП (СНиП), ЕНиРы и др.) и современных методов расчёта; способностей к самостоятельному решению инженерно-технических задач и творческому мышлению; мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области технологии строительства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология строительства» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «08.03.01 Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство» и изучается в 5 и 6 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология строительства» являются «Строительные материалы», «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества в строительстве», «Техническая механика».

Дисциплина «Технология строительства» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Организация, планирование и управление строительством», «Принципы и методы усиления строительных конструкций».

Особенностью дисциплины является подготовка обучающихся к решению профессиональных задач, связанных с технологией строительства, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, ознакомление с методологией научных исследований в сфере строительства зданий и сооружений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Технология строительства» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2	УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6	ОПК-6.7. Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ
Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8	ОПК-8.1. Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии ОПК-8.3. Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса ОПК-8.4. Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
Способность выполнять расчеты потребности производства участка строительства в строительных машинах и механизмах	ПКС-2	ПКС-2.1. Знать основные технологии строительства, состояние рынка строительных машин и механизмов, применяемых при производстве различных видов строительных работ, и тенденции его развития ПКС-2.2. Знать технические характеристики и конструктивные особенности различных видов строительных машин и механизмов ПКС-2.3. Знать нормативные показатели потребности строительного производства в строительных машинах и механизмах
Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПКС-5	ПКС-5.1. Выбор организационно-технологической схемы возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		<p>ПКС-5.2. Разработка календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства</p> <p>ПКС-5.3. Определение потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства</p>
Способность определять качественный состав парка строительных машин и механизмов, требуемых на участке строительства	ПКС-7	<p>ПКС-7.1. Знать требования нормативных технических документов к комплектности, содержанию и оформлению сопроводительной и технической документации на строительные машины и механизмы</p> <p>ПКС-7.2. Осуществлять проверку комплектности и соответствия технических характеристик строительных машин и механизмов характеристикам, заявленным в спецификациях</p> <p>ПКС-7.3. Производить визуальный осмотр строительных машин и механизмов, выявлять непригодные к дальнейшему использованию и составлять акты о ненадлежащем качестве строительных машин и механизмов</p>
Способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства	ПКС-8	<p>ПКС-8.1. Составление графика производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ</p> <p>ПКС-8.2. Разработка схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ</p> <p>ПКС-8.3. Составление сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах</p>
Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ПКС-9	<p>ПКС-9.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПКС-9.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПКС-9.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		5	6
Аудиторная работа, в том числе:	119	51	68
Лекции (Л)	68	34	34
Практические занятия (ПЗ)	51	17	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	97	57	40
Выполнение курсового проекта	36	-	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	24	24	-
Подготовка к практическим занятиям	21	17	4
Подготовка к дифф. зачету	16	16	-
Промежуточная аттестация - дифф. зачет (ДЗ), экзамен (Э),	36(Э)	ДЗ	36(Э)
Общая трудоёмкость дисциплины			
	ак. час.	252	108
	зач. ед.	7	3
		144	4

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, курсовой проект и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
5 СЕМЕСТР					
Раздел 1 Введение в курс. Общие положения.	19	8	4	-	11
Раздел 2 Фундаменты современных зданий и сооружений в России и за рубежом.	24	10	4	-	11
Раздел 3 Фундаменты мелкозаложенного.	18	4	4	-	11
Раздел 4 Фундаменты глубокого заложения. Подземные сооружения.	47	12	5	-	24
Итого 5 семестр:	108	34	17	-	57

6 СЕМЕСТР					
Раздел 5 Современные способы строительства зданий и сооружений.	32	10	10	-	36
Раздел 6 Работы подготовительного периода.	21	8	8	-	-
Раздел 7 Технология монтажа большепролетных зданий.	13	4	4	-	-
Раздел 8 Технология монтажа одноэтажных зданий.	9	2	2	-	-
Раздел 9 Технология монтажа многоэтажных зданий.	8	2	2	-	-
Раздел 10 Возведение крупнопанельных зданий.	8	2	2	-	-
Раздел 11 Технология возведения зданий из монолитного железобетона.	11	4	4	-	2
Раздел 12 Технология возведения зданий с кирпичными стенами.	6	2	2	-	2
Итого 6 семестр:	108	34	34	-	40
ИТОГО:	216	68	51	-	97
Промежуточная аттестация - экзамен	36				
Всего:	252				

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
5 СЕМЕСТР			
1	Раздел 1 Введение в курс. Общие положения.	Тема 1. Требования, предъявляемые к основаниям и фундаментам. Тема 2. Классификация фундаментов мелкого и глубокого заложения. Тема 3. Определение несущей способности свайных фундаментов. Тема 4. Подземные сооружения. Общие положения.	8
2	Раздел 2 Фундаменты современных зданий и сооружений в России и за рубежом.	Тема 1. Современные тенденции в развитии нормативной базы строительного проектирования в России и за рубежом. Тема 2. Современные технологии фундаментостроения. Тема 3. Фундаменты и основания. Вмещающие массивы подземных сооружений.	10
3	Раздел 3 Фундаменты мелкого заложения.	Тема 1. Земляные работы. Тема 2. Технология возведения столбчатых фундаментов. Тема 3. Технология возведения ленточных фундаментов. Тема 4. Технология возведения сплошных фундаментов. Тема 5. Технология строительства подземных сооружений открытым способом.	4
4	Раздел 4 Фундаменты	Тема 1. Технология возведения фундаментов из забивных свай.	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	глубокого заложения. Подземные сооружения.	Тема 2. Технология строительства свайного фундамента на «сваях-оболочках». Тема 3. Технология устройства набивных свай. Тема 4. Технология возведения фундаментов из буровых свай. Тема 5. Технология возведения фундаментов из винтовых свай. Тема 6. Технология строительства подземных сооружений горным и щитовым способом.	
6 СЕМЕСТР			
5	Раздел 5 Современные способы строительства зданий и сооружений.	Тема 1. Общие сведения и понятия, принятые в строительном производстве. Терминология. Тема 2. Технологическое проектирование строительных процессов. Тема 3. Специфика разработки проекта организации строительства и проекта производства работ Тема 4. Последовательность производства работ и возведения зданий. Тема 5. Особенности инженерно-геологических условий Санкт-Петербурга.	10
6	Раздел 6 Работы подготовительного периода.	Тема 1. Инженерно-геологические изыскания и создание геодезической разбивочной основы. Тема 2. Подготовка площадки к строительству и ее обустройство. Тема 3. Инженерно-геофизические исследования для строительства.	8
7	Раздел 7 Технология монтажа большепролетных зданий.	Тема 1. Общие положения. Тема 2. Специфика монтажа большепролетных зданий. Тема 3. Последовательность установки элементов каркаса.	4
8	Раздел 8 Технология монтажа одноэтажных зданий.	Тема 1. Технологические особенности возведения зданий. Тема 2. Последовательность производства работ. Тема 3. Методы возведения одноэтажных промышленных зданий и монтажные механизмы.	2
9	Раздел 9 Технология монтажа многоэтажных зданий.	Тема 1. Способы монтажа зданий. Тема 2. Применяемые монтажные механизмы. Тема 3. Очередность монтажа каркаса здания.	2
10	Раздел 10 Возведение крупнопанельных зданий.	Тема 1. Основные циклы работ и геодезическое обеспечение монтажа. Тема 2. Установка конструктивных элементов. Тема 3. Организация монтажных работ.	2
11	Раздел 11 Технология возведения зданий	Тема 1. Строительно-конструктивные особенности возведения зданий из монолитного бетона. Тема 2. Комплексное производство бетонных и	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	из монолитного железобетона.	железобетонных работ. Тема 3. Возведение зданий в специальных опалубках.	
12	Раздел 12 Технология возведения зданий с кирпичными стенами.	Тема 1. Общие положения. Тема 2. Организация возведения кирпичных стен. Тема 3. Поточное производство монтажных и каменных работ.	2
Итого:			68

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
5 СЕМЕСТР			
1	Раздел 1 Введение в курс. Общие положения.	Определение физико-механических свойств разрабатываемых грунтов. Типы грунтов под основание для фундаментов.	4
2	Раздел 2 Фундаменты современных зданий и сооружений в России и за рубежом.	Методы укрепления грунтов.	4
3	Раздел 3 Фундаменты мелкого заложения.	Разработка технологических схем строительства зданий.	4
4	Раздел 4 Фундаменты глубокого заложения. Подземные сооружения.	Разработка технологических схем строительства подземных сооружений.	5
6 СЕМЕСТР			
5	Раздел 5 Современные способы строительства зданий и сооружений.	Последовательность производства работ и возведения зданий.	10
6	Раздел 6 Работы подготовительного периода.	Работы подготовительного периода. Разбивка зданий и сооружений на местности. Устройство обноски и закрепление осей.	8
7	Раздел 7 Технология монтажа большепролетных зданий.	Земляные работы. Характеристики и виды земляных сооружений.	4
8	Раздел 8 Технология монтажа одноэтажных зданий.	Определение размеров котлована. Расчёт объёма земляных работ.	2
9	Раздел 9 Технология монтажа многоэтажных зданий.	Виды дефектов при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.	2
10	Раздел 10 Возведение	Расчёт требуемых параметров крана (грузоподъём-	2

	крупнопанельных зданий.	ность, вылет стрелы, высота подъёма крюка). Выбор крана для монтажа по техническим параметрам.	
11	Раздел 11 Технология возведения зданий из монолитного железобетона.	Подбор состава тяжёлого бетона. Выбор и расчёт параметров опалубки.	4
12	Раздел 12 Технология возведения зданий с кирпичными стенами.	Поточное производство монтажных и каменных работ.	2
Итого:			51

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых проектов
1	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 1.
2	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 2.
3	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 3.
4	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 4.
5	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 5.
6	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 6.
7	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 7.
8	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 8.
9	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 9.
10	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 10.
11	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 11.
12	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 12.
13	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 13.
14	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 14.
15	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 15.
16	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 16.
17	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 17.
18	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 18.

19	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 19.
20	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 20.
21	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 21.
22	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 22.
23	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 23.
24	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 24.
25	Разработка проекта организации строительства и проекта производства работ для промышленного строительства. Вариант 25.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне дифф. зачета и экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовое проектирование формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

Примерные задания по РГР.

1. РГР №1. В качестве РГР №1 студентам предлагается самостоятельно выполнить ретроспективную оценку геотехнических рисков при строительстве сооружений качественно и количественно. Для этого между студентами распределяются однотипные сооружения в соответствии с полученным вариантом РГР №1, а на практическом занятии и/или консультациях обсуждаются методики качественной и количественной оценки геотехнических рисков при строительстве. В частности в качестве однотипных сооружений могут выступать железнодорожные тоннели России и мира.

На железнодорожной сети Российской Федерации эксплуатируются тоннели, построенные по нормам и проектам, соответствующим требованиям эксплуатации и уровню техники тоннелестроения времени их постройки. По данным на 2020 год на железных дорогах Российской Федерации насчитывается 177 железнодорожных тоннелей общей протяжённостью 154436 м (табл. 5.1).

Таблица 5.1. Сводная таблица железнодорожных тоннелей России на 2020 год

№	Наименование дороги	Всего тоннелей, шт.	Длина, м
1	Московская	1	168,28
2	Калининградская	1	1044,00
3	Горьковская	7	4301,53
4	Северо-Кавказская	31	29975,42
5	Юго-Восточная	1	771,00
6	Куйбышевская	1	446,00
7	Свердловская	4	2077,10
8	Южно-Уральская	2	681,85
9	Западно-Сибирская	4	2710,20
10	Красноярская	21	22318,23
11	Восточно-Сибирская	55	51668,15
12	Забайкальская	4	1346,32
13	Дальневосточная	29	31149,94
14	Сахалинская	16	5778,00
15	Крымская	7	3000,00
16	Октябрьская	-	-
17	Северная	-	-
18	Приволжская	-	-
	Всего тоннелей		184
	Всего протяженность, км		157436 м

На всех этапах существования системы «подземное сооружение – вмещающая среда» в ней фиксируются природные и техногенные воздействия со сложной структурой их взаимовлияний. Опасные процессы и явления могут существенно отличаться на разных интервалах протяженного подземного сооружения и в разное время. Это требует динамического подхода к оценке, прогнозированию и снижению вероятности возникновения аварийных ситуаций, а также минимизации потерь на разных участках одного объекта, поэтому учет влияния негативных природных и техногенных факторов на протяженные подземные сооружения целесообразно выполнять с позиций теории управления рисками.

Одними из основных видов рисков в подземном строительстве являются геотехнические риски. Ввиду их нелинейной изменчивости как по площади и глубине, так и во времени именно геотехнические риски вносят самый значительный вклад в уровень неопределенности при принятии проектных и конструктивных решений.

Базовым элементом в структуре управления геотехническими рисками является идентификация всех характерных для данного объекта факторов риска, с последующей их качественной и количественной оценкой. Другими составляющими системы управления геотехническими рисками в подземном строительстве являются: определение допустимого уровня риска, разработка мероприятий по снижению риска и другие процедуры.

В качестве основных методик для оценки и прогнозирования рисков при строительстве используются различные подходы, учитывающие требования Российских и международных нормативно-методических документов. Например, ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска. Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 31010:2009* «Менеджмент риска. Методы оценки риска» (ISO/IEC 31010:2009 "Risk management - Risk assessment techniques"), A Code of Practice for Risk Management of Tunnel Works. 2nd Edition (May 2012). The International Tunneling Insurance Group и другие. Кроме этого допускается использование других современных алгоритмов качественной и количественной оценки рисков в период строительства сооружений.

Интегральная оценка опасных явлений и процессов в терминах теории управления рисками позволяет унифицировать подходы к разработке предупредительных и восстановительных мероприятий, осуществлять выбор надежных индикаторов уровня опасности и выполнять разработку мер реагирования для каждого из них. Методики упрощенной количественной оценки рисков могут применяться на этапе предпроектной подготовки и быть полезными при страховании объектов строительства.

В результате выполнения РГР №1 осуществляется формирование у студентов базовых знаний в области технологии строительства, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с технологией строительства, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, ознакомление с методологией научных исследований, что является основной целью дисциплины «Технология строительства».

2. РГР №2. В качестве РГР №2 студентам предлагается самостоятельно разработать технологические схемы строительства сооружений. Отчет по РГР №2 состоит из графической части (чертеж технологической схемы строительства сооружения) и пояснительной записки, включающей расчет основных параметров технологии строительства и порядок работ.

Между студентами распределяются сооружения в соответствии с полученным вариантом РГР №1, а на практическом занятии и/или консультациях обсуждаются методики и подходы разработки технологических схем строительства сооружений.

В качестве примера может быть приведена технология проходки разведочной транспортно-дренажной штольни и вспомогательных выработок Северо-Муйского железнодорожного тоннеля.

Проходка РТДШ в зависимости от конкретных горно-геологических условий осуществлялась двумя способами: горным и щитовым с использованием немеханизированных щитов и проходческих комплексов «Роббинс» (США) и «Вирт» (ФРГ) с соответствующим набором бурового, погрузочного и транспортного оборудования.

В связи с благоприятными геологическими условиями (скальные слаботрециноватые породы с коэффициентом крепости $f = 2 \div 6$) РТДШ Байкальского тоннеля проходила исключительно буровзрывным способом заходками по 2 м на полное сечение с применением буровой рамы «Фурукава» с тремя манипуляторами.

Для проходки технологических и вспомогательных выработок (подходная от ствола, околоствольные выработки, ходки, сбойки и пр.) использовались, как правило, различные малогабаритные машины и механизмы (буровые установки СБУ-2К, СБУ-2М, погрузочные машины ПИН-2Г, ПИН-1С, ППН-3 и др.); транспортировка грунта и материалов производилась в вагонах ВПК-7(10) аккумуляторными электровозами 2АМ-8Д и контактными 10КР и 14КР.

В связи со сложными инженерно-геологическими условиями Северо-Муйского тоннеля проходка РТДШ в основном осуществлялась щитовым способом с применением проходческих комплексов с механизированными щитами, оснащенными роторным исполнительным органом с шарошками, и обычными немеханизированными щитами.

Проходка РТДШ Северо-Муйского тоннеля (около 90 % длины), включая проходную №1 от ствола №2 к трассе тоннеля, осуществлялась проходческими комплексами «Вирт» и «Роббинс» с опережающим разведочным бурением скважин. За всё время работы ими было преодолено в общей сложности 122 разлома суммарной длиной 3100 м.

Главным достоинством применения таких комплексов являлись:

- высокая скорость проходки;
- безопасность ведения проходческих работ в сложных горно-геологических условиях с возможностью преодоления коротких участков зон разломов (1 — 3 м);
- высокая механизация проходческих работ.

Комплекс «Вирт» применялся двух модификаций:

- диаметром 4,64 м — для проходки штольни в скальных и полускальных грунтах различной степени устойчивости и нарушенности;
- диаметром 5,5 м — для проходки штольни в особо сложных условиях IV тектонической зоны.

Комплекс «Роббинс» диаметром 4,56 м использовался для проходки штольни в условиях скальных и полускальных грунтов различной устойчивости.

Участок штольни в IV тектонической зоне после демонтажа комплексов (ввиду невозможности продолжения ими работы из-за частых остановок в связи с заклиниванием ротора и обжатием оболочки щита) проходилась вручную (отбойными молотками) уступным способом вплоть до сквозной сбойки с опережающим разведочным бурением и химическим закреплением массива.

Для проходки вспомогательных выработок (околоствольных, подходных, сбоек и т.д.) применялось оборудование, аналогичное используемому на Байкальском тоннеле.

Проходка штольни в породах с коэффициентом крепости $f = 6$ осуществлялась буровзрывным способом на полное сечение по технологической схеме, аналогичной проходке тоннеля с той лишь разницей, что вместо буровой рамы с пятью манипуляторами применялась буровая рама «Фурукава» с тремя манипуляторами при меньшей величине заходки. В качестве временного крепления, как правило, применялись железобетонные анкера с сеткой.

В породах с коэффициентом крепости $2 < f < 6$ технологическая схема сохранялась, но соответственно укорачивалась величина находки и от анкерного крепления переходили к анкер-набрызгбетонному и арочному. По мере необходимости производилось обетонирование арок.

При механизированной проходке в породах этой же крепости применялась сборная железобетонная обделка с разжатием кольца на уровне горизонтального диаметра обделки с помощью домкратов и установкой железобетонных вставок от 10 до 20 см. На участках со значительными водопритоками применялась чугунная тубинговая обделка.

Ввиду того что при выполнении изыскательских работ были получены достаточно скудные сведения о состоянии горного массива (особенно в центральной части тоннеля), проходка штольни в грунтах с $0,6 < f < 2$ и зонах тектонических разломов осуществлялась только после бурения разведочных скважин, которое выполнялось станками «Диамек-250» или БАМ-2. По результатам полученных кернов и гидравлических исследований скважин уточнялись границы зон разломов и оценивалась возможность проходки их обычным способом или с применением спецспособов (химическое закрепление, устройство защитного экрана из труб).

В связи с этим для преодоления разломов и нарушенных зон были разработаны и успешно внедрены две технологические схемы, предусматривающие следующий порядок работ:

Схема № 1.

- сооружается буровая камера над щитом (в случае, когда щит заклинивает в предразломной зоне и его невозможно сдвинуть назад) со стороны его хвостовой оболочки после отсоединения технологических тележек;

- из камеры бурятся скважины через разлом для устройства экрана из труб и проведения работ по закреплению грунтов в зоне разлома;

- параллельно ведутся работы по проходке боковой штольни через разлом с очисткой ротора щита и его оболочки.

Схема № 2.

- по результатам разведочного бурения комплекс останавливается за 5 — 10 м до прогнозируемой зоны разлома, а затем отодвигается назад на 10 м;

- из-за хвостовой оболочки щита (после отсоединения технологических тележек) проходится обходная боковая штольня к уже готовому участку и сооружается буровая камера;

- из буровой камеры ведется бурение инъекционных скважин и производится обработка разлома соответствующими инъекционными составами. В зависимости от мощности разлома работы выполняются в один или несколько этапов.

Крупными недостатками этих технологий является очень большая трудоемкость работ, что, естественно, сказывается на скоростях проходки. При проходке штольни были простои, связанные с необходимостью укрепления грунтов в зоне разлома или освобождением ротора щита и оболочки в тех случаях, когда механизированный комплекс попадал в зону разлома.

Именно по этой причине после очередного заклинивания обоих комплексов «Вирт» в IV тектонической зоне со стороны западного и восточного порталов (в середине 1994 г. и начале 1995

г) было принято решение об остановке работ по их освобождению с целью демонтажа и последующей проходки штольни горным способом. Это решение было продиктовано еще и тем, что по результатам разведочного бурения на не пройденном участке ожидалась очень пестрая картина перемежающихся между собой нарушенных зон с пластами грунтов различной крепости ($f = 0,6 \div 1,5$).

На основании опыта, приобретенного при сооружении тоннеля в нарушенных породах, для проходки штольни горным способом после демонтажа комплексов были разработаны и успешно реализованы следующие технологические схемы, применение которых зависит от крепости пород.

1. Коэффициент крепости пород $f = 0,6 \div 2$.

Проходка штольни предусматривается способом нижнего уступа с длиной заходки 1 м с применением отбойных молотков. Скальные включения разрабатываются мелкошпуровыми зарядами. Первоначально разрабатывается верхний уступ с устройством опережающего анкерного крепления из стали диаметром 32 мм и длиной 3 м по своду уступа. С отставанием от забоя не более 1,5 м устраивается арочно-бетонная временная крепь с шагом 1,0 м. Отгрузка породы осуществляется машиной ППН-1 в вагоны ВПК-7 с их откаткой электровозами.

При проходке на каждой заходке в лотковой части устанавливаются распорные балки с последующим их обетонированием.

По мере необходимости по результатам предварительного разведочного бурения производятся работы по химическому закреплению грунтов.

Как правило, на забой бурилось до 30 скважин длиной до 15 м. Их обработка осуществлялась заходками длиной -5,0 м в наступающем порядке. Давление колебалось от 4 МПа на первой заходке до 15 МПа на третьей. Время выполнения работ по закреплению составляло -30 дней, а максимальная скорость проходки по закрепленному массиву составила 17 м/мес. Доработка нижнего уступа осуществлялась также заходками по 1 м с устройством и последующим обетонированием распорных балок в лотке.

2. Коэффициент крепости пород $f = 2 \div 4$.

Проходка штольни предусматривается также способом нижнего уступа с длиной заходки 1 м буровзрывным способом. В качестве временного крепления применяется арочно-бетонная крепь с максимальным отставанием от забоя 1,5 м. Доработка нижнего уступа производится заходками по 1 м буровзрывным способом с установкой и омоноличиванием стоек арок временного крепления. Максимальная скорость проходки по верхнему уступу составила 24 м /мес.

В качестве основных методик разработки технологических схем строительства сооружений, используются подходы, учитывающие требования и рекомендации Российских и международных нормативно-методических документов.

В результате выполнения РГР№2 осуществляется формирование у студентов базовых знаний в области технологии строительства, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с технологией строительства, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, ознакомление с методологией научных исследований, что является основной целью дисциплины «Технология строительства».

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Введение в курс. Общие положения.

1. Требования, предъявляемые к основаниям и фундаментам.
2. Классификация фундаментов мелкого и глубокого заложения.
3. Определение несущей способности свайных фундаментов.

4. Расчет фундаментов.
5. Определение глубины заложения фундамента.

Раздел 2. Фундаменты современных зданий и сооружений в России и за рубежом.

1. Современные тенденции в развитии нормативной базы строительного проектирования в России и за рубежом.
2. Современные технологии фундаментостроения.
3. Основные принципы проектирования фундаментов на просадочных макропористых грунтах.
4. Основные характеристики вечномерзлых грунтов.
5. Основные принципы проектирования фундаментов на вечномерзлых грунтах.
6. Методы усиления грунтов.

Раздел 3. Фундаменты мелкозаложенного.

1. Земляные работы.
2. Технология возведения столбчатых фундаментов.
3. Технология возведения ленточных фундаментов.
4. Технология возведения сплошных фундаментов.
5. Проектирование производства земляных работ при устройстве котлована.
6. Подсчёт объёмов земляных работ.
7. Проектирование комплексно-механизированного производства земляных работ при устройстве котлована.

Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения.

1. Технология возведения фундаментов из забивных свай.
2. Технология строительства свайного фундамента на «сваях-оболочках».
3. Технология устройства набивных свай.
4. Технология возведения фундаментов из буровых свай.
5. Технология возведения фундаментов из винтовых свай.

Раздел 5. Современные способы строительства зданий и сооружений.

1. Общие сведения и понятия, принятые в строительном производстве. Терминология.
2. Технологическое проектирование строительных процессов.
3. Специфика разработки проекта организации строительства и проекта производства работ
4. Последовательность производства работ и возведения зданий.
5. Цифровая модель здания.

Раздел 6. Работы подготовительного периода.

1. Инженерно-геологические изыскания.
2. Создание геодезической разбивочной основы.
3. Подготовка площадки к строительству и ее обустройство.
4. Требования к безопасности строительных работ.
5. Определение линии нулевых работ.

Раздел 7. Технология монтажа большепролетных зданий.

1. Основные элементы строительных конструкций.
2. Специфика монтажа большепролетных зданий.
3. Последовательность установки элементов каркаса.
4. Сборные железобетонные конструкции.
5. Монолитные железобетонные конструкции.

Раздел 8. Технология монтажа одноэтажных зданий.

1. Технологические особенности возведения зданий.
2. Последовательность производства работ.
3. Методы возведения одноэтажных промышленных зданий и монтажные механизмы.
4. Последовательность установки элементов каркаса.
5. Сборные железобетонные конструкции.
6. Монолитные железобетонные конструкции.

Раздел 9. Технология монтажа многоэтажных зданий.

1. Способы монтажа зданий.
2. Применяемые монтажные механизмы.
3. Очередность монтажа каркаса здания.
4. Последовательность установки элементов каркаса.
5. Сборные железобетонные конструкции.
6. Монолитные железобетонные конструкции.

Раздел 10. Возведение крупнопанельных зданий.

1. Основные циклы работ и геодезическое обеспечение монтажа.
2. Установка конструктивных элементов.
3. Организация монтажных работ.
4. Последовательность установки элементов каркаса.
5. Сборные железобетонные конструкции.
6. Монолитные железобетонные конструкции.

Раздел 11. Технология возведения зданий из монолитного железобетона.

1. Строительно-конструктивные особенности возведения зданий из монолитного бетона.
2. Комплексное производство бетонных и железобетонных работ.
3. Виды опалубки.
4. Возведение зданий в специальных опалубках.
5. Способы укладки и уплотнения бетонной смеси.

Раздел 12. Технология возведения зданий с кирпичными стенами.

1. Общие положения.
2. Организация возведения кирпичных стен.
3. Поточное производство монтажных и каменных работ.
4. Виды кирпича.
5. Требования к кирпичу.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф. зачету (по дисциплине):

1. Технологическое проектирование строительных процессов.
2. Специфика разработки проекта организации строительства и проекта производства работ
3. Состав проекта организации строительства (ПОС).
4. Исходные материалы для разработки ППР.
5. Организация строительства с помощью ВМ-технологии.
6. Последовательность производства работ и возведения зданий.
7. Подготовка площадки к строительству и ее обустройство.
8. Способы монтажа зданий.
9. Строительно-конструктивные особенности возведения зданий из монолитного бетона.
10. Производство бетонных и железобетонных работ.
11. Возведение зданий в опалубках. Виды опалубок.
12. Выбор рациональных методов производства железобетонных работ.
13. Основные методы организации строительства зданий.
14. Поточное производство строительных работ.
15. Виды наружных ограждающих конструкций. Требования к ним.
16. Основные нормативные документы, в которых отражены требования к наружным ограждающим конструкциям зданий.
17. Конструктивно-технологические решения наружных стен зданий.
18. Наружные ограждающие конструкции с металлическим каркасом.
19. Наружные стены из конструкционно-теплоизоляционных материалов.
20. Многослойные наружные ограждающие конструкции.
21. Системы утепления фасадов.
22. Перспективы развития наружных ограждающих конструкций.

23. Физические свойства строительных материалов.
24. Механические свойства строительных материалов.
25. Портландцемент. Сырье, получение. Физико-механические свойства портландцемента.
26. Активность и марка портландцемента.
27. Требования, предъявляемые к мелкому заполнителю для изготовления бетона.
28. Требования, предъявляемые к крупному заполнителю для изготовления бетона.
29. Свойства бетонной смеси и методы их оценки.
30. Прочность бетона и основные факторы, оказывающие на нее влияние.
31. Расчетный метод подбора состава бетона.
32. Оценка видов коррозии бетона.
33. Добавки для бетона. Суперпластификаторы.
34. Макроструктура древесины. Физико-механические свойства древесины.
35. Диаграмма состояния сплавов железо-углерод. Влияние углерода на свойства сталей.

6.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

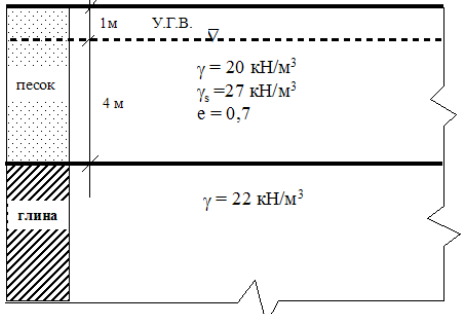
6.3.1 Примерный перечень вопросов к экзамену (по дисциплине)

1. Требования, предъявляемые к основаниям и фундаментам.
2. Классификация фундаментов мелкого и глубокого заложения.
3. Физико-механические свойства разрабатываемых грунтов.
4. Типы грунтов под основание для фундаментов.
5. Построение инженерно-геологического разреза по скважинам.
6. Перечислите основные характеристики структурно-неустойчивых грунтов.
7. Дайте определение просадочности и ее характеристики.
8. Назовите основные принципы проектирования фундаментов на просадочных макропористых грунтах.
9. Перечислите основные подходы к устранению просадочности лессовых грунтов.
10. Назовите основные характеристики вечномерзлых грунтов.
11. Назовите основные принципы проектирования фундаментов на вечномерзлых грунтах.
12. Методы укрепления грунтов.
13. Проектирование производства земляных работ при устройстве котлована.
14. Подсчёт объёмов земляных работ.
15. Проектирование комплексно-механизированного производства земляных работ при устройстве котлована.
16. Определение состава процессов и формирование комплекта средств механизации.
17. Расчёт фундаментов мелкого заложения.
18. Определение глубины заложения фундамента.
19. Расчёт и конструирование ленточного фундамента.
20. Проектирование производства земляных работ при устройстве ленточного фундамента. Подсчёт объёмов земляных работ.
21. Проектирование комплексно-механизированного производства земляных работ при устройстве котлована.
22. Определение состава процессов при устройстве котлована.
23. Формирование комплекта средств механизации
24. Определение несущей способности свайных фундаментов.
25. Современные тенденции в развитии нормативной базы строительного проектирования в России и за рубежом.
26. Современные технологии фундаментостроения.
27. Технология возведения столбчатых фундаментов.
28. Технология возведения ленточных фундаментов.
29. Технология возведения сплошных фундаментов.
30. Технология возведения фундаментов из забивных свай.

31. Технология строительства свайного фундамента на «сваях-оболочках».
32. Технология устройства набивных свай.
33. Технология возведения фундамента из буровых свай.
34. Технология возведения фундамента из винтовых свай.

6.3.2 Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	При определении ветровой нагрузки нормами задается	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативный скоростной напор ветра 2. Нормативная скорость и направление ветра 3. Нормативное лобовое сопротивление вертикальной преграды 4. Нормативная сила ветра в баллах
2	Расчет на прочность выполняется по	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первой группе предельных состояний 2. Второй группе предельных состояний 3. Третьей группе предельных состояний 4. Четвертой группе предельных состояний
3	Что характеризует «отказ» свай?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аварийное состояние 2. Время погружения 3. Несущую способность 4. Неисправность молота
4	Напряжения в грунтах, вызываемые дополнительным давлением, с увеличением глубины расположения слоя грунта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличиваются 2. Уменьшаются 3. Не изменяются 4. Не существуют
5	Проверка несущей способности строительных конструкций производится при	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышенных нагрузках и пониженных сопротивлениях против их нормативных значений 2. Пониженных нагрузках и пониженных сопротивлениях против их нормативных значений 3. Повышенных нагрузках и повышенных сопротивлениях против их нормативных значений 4. Повышенных нагрузках без учета их сопротивлениях
6	Выберите задачу (метод) используемую для нахождения напряжений при учете взаимного влияния фундаментов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод элементарного суммирования; 2. Метод угловых точек 3. Задача Буссинеско 4. Задача Сен-Венана
7	<p>Определите природное давление грунта на глубине 2 м, при следующем геологическом разрезе:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 кН/м² 2. 20 кН/м² 3. 30 кН/м² 4. 40 кН/м²
8	Показатель текучести $I_L < 0$ указывает на следующее состояние грунта:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Твердое 2. Тугопластичное 3. Текучепластичное

		4. Текучее
9	Выберите характеристику грунта не описывающую его прочностные или деформационные свойства.	1. C – коэффициент сцепления 2. I – гидравлический градиент 3. E_0 – модуль общей деформации 4. ϕ – угол внутреннего трения
10	Что такое расчётное сопротивление грунта и от чего оно зависит?	1. Давление, при котором фундамент даст осадку, равную $0,5 [S]$ 2. Давление соответствующие концу 1 фазы напряжённого состояния 3. Давление соответствующие концу 2 фазы напряжённого состояния 4. Давление, при котором глубина зон пластических деформаций равна $\frac{1}{4}$ ширины подошвы фундамента
11	Что происходит в основании при достижении предельного давления под подошвой?	1. Разуплотнение грунта 2. Выпор грунта из-под подошвы фундамента 3. Образование зон пластических деформаций 4. Упругое уплотнение с образованием зон пластических деформаций
12	Что такое глубина заложения фундамента?	1. Расстояние от поверхности планировки или пола подвала до подошвы фундамента 2. Расстояние от природной поверхности грунта или поверхности грунта в подвале до подошвы фундамента 3. Расстояние от пола первого этажа до подошвы фундамента 4. Расстояние от обреза фундамента или низа пола подвала до подошвы фундамента
13	Что такое предельное равновесие грунтов?	1. Состояние грунтового массива, при котором внешняя нагрузка на него уравнивается силами внутреннего сопротивления – прочностью 2. Состояние грунтового массива, при котором в основании фундаментов начинают появляться зоны пластических деформаций 3. Состояние грунтового массива, при котором давление от внешней нагрузки не превышает природного напряжения 4. Состояние, при котором глубина зон пластических деформаций равна $\frac{1}{4}$ ширины подошвы фундамента
14	Определите наименование грунта, в котором песка 30% и 30% пылеватых частиц.	1. Супесь 2. Глина 3. Суглинок 4. Песок
15	Насколько коэффициент фильтрации песка ($K_{ф.песка}$) больше, чем у глины ($K_{ф.глины}$)?	1. В 100 раз 2. В 1000 раз 3. В 10000 раз 4. В 100000 раз
16	В каких грунтах отказ свай больше при прочих равных условиях?	1. Песках 2. Глинах 3. Суглинке 4. Супеси
17	Какое назначение выполняют ростверки в свайных фундаментах?	1. Препятствуют изгибу свай 2. На них опираются нижние концы свай 3. Объединяют отдельные сваи в единый фундамент 4. Разделяют фундамент деформационными швами

18	Что такое «отдых» свай?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Временной промежуток при погружении свай методом забивки для восстановления разрушенной структуры грунта около ее тела 2. Промежуток времени, который необходимо выдерживать перед устройством ростверка 3. Промежуток времени, необходимый для набора прочности бетона свай 4. Промежуток времени в течение 10-15 минут, который необходимо выдерживать перед погружением свай до проектной отметки
19	При определении ширины подошвы ленточного фундамента бескаркасного здания собираются нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. На 1м² 2. На 1 м длины фундамента 3. На 1 м ширины фундамента 4. Сосредоточенные
20	Максимальная предельная деформация основания для многоэтажного бескаркасного здания с несущими стенами из крупных панелей составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 см 2. 10 см 3. 12 см 4. 40 см

Вариант 2

1	Результатом возникновения значительных дополнительных напряжений от неравномерности осадок может стать разрушение здания для следующего типа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Абсолютно гибкого 2. Абсолютно жесткого 3. Абсолютно устойчивого 4. Сооружения конечной жесткости
2	Увеличение глубины заложения подошвы фундамента выполняется методом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройства котлована до отметки будущего основания фундамента 2. Последовательных захваток 3. Инъектированием в грунты основания 4. Первым или вторым методом
3	Отмостка предназначена:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для сбора воды в здании 2. Для утепления стен; 3. Для утепления фундаментов 4. Для отвода воды от стен здания
4	Назовите к какому типу сооружений по отношению к неравномерным деформациям относятся дымовые трубы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Абсолютно гибкие 2. Абсолютно устойчивые 3. Абсолютно жесткие 4. Сооружение конечной жесткости
5	Максимальная предельная деформация основания для многоэтажного бескаркасного здания с несущими стенами из крупных панелей составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 см 2. 10 см 3. 12 см 4. 40 см
6	При определении ширины подошвы ленточного фундамента бескаркасного здания собираются нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. На 1м² 2. На 1 м длины фундамента 3. На 1 м ширины фундамента 4. Сосредоточенные
7	Назовите причины, приводящие к нарушению устойчивости массива грунта в	<ol style="list-style-type: none"> 1. Всё перечисленное 2. Увеличение крутизны откоса 3. Увеличение нагрузки на откос

	откосах	4. Обводнение грунтов
8	Назовите наиболее распространенный способ погружения свай в грунт	1. Вибрированием 2. Забивной 3. Вдавливанием 4. Завинчиванием.
9	Укажите фундамент глубокого заложения	1. Опускной колодец 2. Столбчатый 3. Сплошной 4. Ленточный
10	Укажите соотношение между расчетной S и допустимой нормами величиной осадок $[S]$ фундаментов	1. $S > [S]$ 2. $S > 2[S]$ 3. $S = 2[S]$ 4. $S \leq [S]$
11	Назовите элемент, не являющийся частью ленточного фундамента из сборного железобетона	1. Подколонник 2. Фундаментная плита 3. Фундаментные стеновые блоки 4. Гидроизоляция
12	Напряжение (давление) по подошве столбчатого фундамента определяется по формуле	1. $P = \frac{A_\phi}{N}$ 2. $P = \frac{A_\phi + R_0}{N}$ 3. $P = \frac{N}{A_\phi}$ 4. $P = \frac{N}{A_\phi - R_0}$
13	Коэффициенты условий работы приводятся в СНиП	1. Основания и фундаменты 2. Деревянные конструкции 3. Стальные конструкции 4. Всех перечисленных
14	Что такое отрицательное трение грунта?	1. Поверхностное трение грунта по стволу свай, направленное вниз, возникающее при оседании окружающего сваю грунта 2. Сопротивление выдергиванию свай от сил бокового трения 3. Трение возникающее по боковой поверхности свай в результате взвешивающего действия воды 4. Трение, возникающее между окружающим грунтом и грунтовой «рубашки», которая образуется на боковой поверхности свай
15	Для чего под подошвой фундамента в глинистых грунтах устраивается песчаная подготовка?	1. Для увеличения фильтрации воды из глинистого основания, т.е. для ускорения процесса консолидации осадки 2. Для уменьшения интенсивности давления от фундамента на глинистый грунт 3. Для повышения несущей способности основания 4. Для выравнивания контактных напряжений по подошве фундаментов, т.к. при разработке котлована поверхность грунта имеет неровности
16	Какие меры не применяют для увеличения устойчивости откосов?	1. Замена слабого грунта прочным 2. Уположение откоса 3. Поддержание откоса подпорной стенкой

		4. Осушение грунтов откоса
17	Для чего применяются песчаные сваи?	1. Для уплотнения лессовых грунтов 2. Для глубинного уплотнения грунтов 3. Для укрепления оснований 4. Для закрепления откосов
18	Для каких целей устраивают песчаную подушку под подошвой фундаментов?	1. Для дренажа 2. Для выравнивания давления под подошвой фундамента 3. Для снятия напора грунтовых вод 4. Для замены слабого грунта основания
19	Какие деформации являются наиболее опасными для сооружений?	1. Деформации основания, которые превышают максимально допустимую абсолютную осадку 2. Деформации основания, которые произошли в результате выдавливания (выпирания) грунта из-под фундамента при развитии областей сдвига 3. Неравномерные деформации основания, которые вызывают дополнительные усилия в конструкциях сооружений 4. Деформации основания, которые произошли в результате уплотнения грунта при увеличении напряжений от нагрузки фундаментов
20	Можно ли уменьшить глубину заложения фундаментов по условиям морозного пучения?	1. Возможно за счёт исключения неблагоприятных воздействий на грунты основания, улучшением свойств грунтов основания, т.е. превращение естественного основания в искусственное, применением специальных типов фундаментов 2. Возможно за счёт постоянной теплозащиты грунта по периметру здания, уменьшением возможности замачивания грунтов, заменой пучинистого грунта на непучинистый под подошвой, обмазкой боковой поверхности фундаментов незамерзающими мастиками 3. Возможно за счёт применения широкой отмостки по периметру здания, засыпкой пазухов фундаментов глинистым грунтом с уплотнением, обмазкой боковой поверхности фундаментов битумом или оклейкой гидроизолом 4. Возможно, при использовании всех выше перечисленных мероприятий

Вариант 3

1	Почему при расчёте фундамента на плоский сдвиг не учитывается действие активного давления грунта?	1. Активное давление грунта мало 2. Активное давление грунта реализуется лишь при больших перемещениях 3. Активное давление грунта возникает только после пассивного отпора 4. Активное давление грунта равно пассивному отпору
2	Расстояние между забивными сваями должно быть не менее	1. $1d$ 2. $2d$ 3. $3d$ 4. $8d$
3	Свая винтовая погружается	1. Завинчиванием с вдавливанием 2. Завинчиванием 3. Вибропогружением 4. Забиванием
4	Осадочный шов разделяет	1. Наземную часть здания 2. Фундаменты 3. Перекрытия и покрытие 4. Варианты 1, 2, 3

5	Температурный шов разделяет	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наземную часть здания 2. Фундаменты 3. Перекрытия и покрытие 4. Варианты 1, 3
6	Устройство уширений у нижнего конца буронабивных свай производят	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камуфлетным взрывом 2. Гидроразрывом 3. Варианты 1 и 4 4. Механическим способом
7	Назовите измеряемые и рассчитываемые виды отказов забивных свай	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ложный 2. Действительный 3. Проектный 4. Варианты 1, 2, 3
8	Назовите единицу измерения времени отдыха свай	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мин 2. Час 3. Сутки 4. Недели
9	Толщина подготовки под высокий ростверк составляет (мм)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 200 2. 100 3. 50 4. 0
10	Что такое расчётное сопротивление грунта и от чего оно зависит?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Давление, при котором фундамент даст осадку, равную 0,5 [S] 2. Давление соответствующие концу 1 фазы напряжённого состояния 3. Давление соответствующие концу 2 фазы напряжённого состояния 4. Давление, при котором глубина зон пластических деформаций равна $\frac{1}{4}$ ширины подошвы фундамента
11	Укажите фактор, не учитывающийся при определении глубины заложения фундаментов зданий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характер напластования и свойств грунтов 2. Гидрогеологические условия 3. Конструктивные особенности сооружения 4. Преобладающее направление розы ветров
12	Фундаментная балка служит для:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поворота навесных панелей 2. Опираия самонесущих стен и навесных панелей 3. Опираия вышележащих фундаментов 4. Опираия отмостки
13	При определении ветровой нагрузки нормами задается	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативный скоростной напор ветра 2. Нормативная скорость и направление ветра 3. Нормативное лобовое сопротивление вертикальной преграды 4. Нормативная сила ветра в баллах
14	Скоростной напор имеет размерность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Силы (Н) 2. Скорости (м/с) 3. Давления (Па) 4. Безразмерная величина
15	В зданиях с подвалами подушку для уширения опорной части фундаментов располагают:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ниже пола подвалов 2. Выше пола подвалов 3. Не имеет значения 4. Ниже ростверка
16	Что такое отрицательное трение грунта?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сопротивление выдергиванию свай от сил бокового трения 2. Трение, возникающее по боковой поверхности свай в результате взвешивающего действия воды 3. Поверхностное трение грунта по стволу свай, направленное вниз, возникающее при оседании окружающего сваю грунта 4. Трение, возникающее между окружающим грунтом и

		грунтовой «рубашки», которая образуется на боковой поверхности сваи
17	Элементами каких фундаментов являются сборные железобетонные блоки?	1. Ленточных 2. Сплошных 3. Столбчатых 4. Свайных
18	Результатом возникновения значительных дополнительных напряжений от неравномерности осадок может стать разрушение здания для следующего типа	1. Абсолютно гибкого 2. Абсолютно жесткого 3. Абсолютно устойчивого 4. Сооружения конечной жесткости
19	Напряжения в грунтах, вызываемые дополнительным давлением, с увеличением глубины расположения слоя грунта	1. Увеличиваются 2. Уменьшаются 3. Не изменяются 4. Не существуют
20	Что характеризует «отказ» сваи?	1. Аварийное состояние 2. Время погружения 3. Несущую способность 4. Неисправность молота

6.4. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.4.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

6.4.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.4.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Сычёв, С.А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий [Электронный ресурс] : монография / С.А. Сычёв, Г.М. Бадьин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 292 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96869>.
2. Политов, А.П. Технология строительства городских подземных сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. – 184 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69506>.
3. Рыжков, И.Б. Основы инженерных изысканий в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Б. Рыжков, А.И. Травкин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 144 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71728>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бадагуев Б.Т. Здания и сооружения, оборудование, инструмент и приспособления. Безопасность при эксплуатации. Приказы, инструкции, журналы, положения. Издательство: Альфа-Пресс, 2010 г.
2. Леонович С.Н., Громов И.Н., Коваль И.В., Парфенова Л.М. Технология строительного производства. Лабораторный практикум Издательство: Новое знание Минск, 2007 г.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Трушко О.В., Деменков П.А., Потёмкин Д.А., Карасев М.А. «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». Методические указания к лабораторному практикуму. РИЦ Санкт-Петербургского государственного горного института им. Г.В. Плеханова. СПб, 2010 г.
2. Сычёв, С.А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий [Электронный ресурс] : монография / С.А. Сычёв, Г.М. Бадьин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 292 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96869>.
3. Политов, А.П. Технология строительства городских подземных сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. – 184 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69506>.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека «ЭБС ЮРАЙТ». Для вузов и ссузов. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотека (ЭБС) «Национальный цифровой ресурс «Руконт». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rucont.ru/>
4. Студенческая электронная библиотека (ЭБС) "Консультант студента"- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
6. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
7. Словари и энциклопедии на Академике: <http://dic.academic.ru>
8. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>

9. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>

10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Материально-техническое оснащение аудиторий

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа и практических занятий оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр №1).

– помещение для лекционных занятий: 108 посадочных мест, стол письменный – 6 шт., парта – 48 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул офисный – 14 шт., доска учебная – 2 шт., стенды тематические – 18 шт.

Аудитории для проведения практических занятий (Учебный центр №1).

– помещение для лабораторных занятий, для самостоятельной работы: 16 посадочных мест, шкаф для документов – 3 шт., стол компьютерный 900×900×740 – 17 шт., стол компьютерный 1400×600×740 – 1 шт., стол письменный 1600×800×730 – 3 шт., стул офисный – 18 шт., стул ИСО 8 шт., доска – 1 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

16 посадочных мест, шкаф для документов – 3 шт., стол компьютерный 900×900×740 – 17 шт., стол компьютерный 1400×600×740 – 1 шт., стол письменный 1600×800×730 – 3 шт., стул офисный – 18 шт., стул ИСО – 8 шт., доска – 1 шт.

Компьютерная техника и оборудование:

- мультимедиа проектор Mitsubishi XD700U; экран LIGRA 452984 CINEDOMUS, 200×168/190×143/94", MW; подвеска для проектора; монитор 3M Dual-Touch Display 15" C1510PS; шкаф-трибуна преподавателя; компьютер ViComp; источник бесперебойного питания Riello Vision (Line-interactive) VST 2000; кабельный эквалайзер Extron DVI 101 60-873-01; усилитель-распределитель Extron DVI DA2 60-886-02; коммутатор Extron SW2 DVI A Plus 60-964-21; контроллер Extron MLC 226 IP AAP 60-600-12; усилитель Extron MPA 152 (60-844-01); акустическая система Extron SM 3 (42-133-02); проводной микрофон МД-99 (микрофон-М); микшер Extron MVC 121 Plus (60-1096-01).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).