

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

СОГЛАСОВАНО

Директор института магистратуры

  
И.В. Ярмоленко

« 26 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

  
В.А. Уваров

« 26 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

Организационно-технологические решения  
при возведении фундаментов и подземных сооружений

направление подготовки (специальность):

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Технологии, организация и информационное моделирование строительства»

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Строительства и городского хозяйства

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 482 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., проф.  (В.В. Кочерженко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

« 17 » 05 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 17 » 05 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Профессиональные компетенции	<b>ПК-1.</b> Способен управлять производственной технологической деятельностью строительной организации	<b>ПК-1.1.</b> Составляет план входного контроля проектной документации в строительстве, реконструкции зданий и сооружений	<b>Знания:</b> основные методы входного контроля проектной документации в строительстве <b>Умения:</b> разрабатывать план входного контроля проектной документации в строительстве <b>Навыки:</b> владение навыками составления входного контроля плана проектной документации в строительстве, реконструкции зданий и сооружений
		<b>ПК-1.2.</b> Составляет план получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	<b>Знания:</b> методы производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений <b>Умения:</b> разрабатывать план получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве <b>Навыки:</b> владение навыками получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве
		<b>ПК-1.4.</b> Составляет план и контролирует исполнение требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке производства работ	<b>Знания:</b> требования охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды <b>Умения:</b> контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды <b>Навыки:</b> владение навыками составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды
		<b>ПК-1.6.</b> Контролирует документирование исполнительной документации производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	<b>Знания:</b> методы документирования исполнительной документации <b>Умения:</b> вести документирование исполнительной документации производства работ при строительстве <b>Навыки:</b> владение навыками контроля документирования исполнительной документации
		<b>ПК-1.10.</b> Контролирует выполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	<b>Знания:</b> требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности <b>Умения:</b> ориентироваться в требованиях охраны труда, пожарной и экологической безопасности <b>Навыки:</b> владение навыками контроля требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве

	<p><b>ПК-2</b> Способен разрабатывать организационно-технологическую документацию строительства, объектов промышленного и гражданского строительства на основе использования информационного моделирования строительного производства.</p>	<p><b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять проектную и производственную подготовку строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства.</p>	<p><b>Знания:</b> методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства <b>Умения:</b> разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства <b>Навыки:</b> владение навыками использования информационного моделирования строительного производства</p>
		<p><b>ПК-2.2.</b> Составляет план и контролирует распределение трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ с использованием информационного моделирования строительного производства.</p>	<p><b>Знания:</b> методы распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ <b>Умения:</b> контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов <b>Навыки:</b> владение навыками составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов</p>
		<p><b>ПК-2.3.</b> Составляет план и контролирует исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве объектов промышленного и гражданского строительства.</p>	<p><b>Знания:</b> требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве <b>Умения:</b> контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности <b>Навыки:</b> владение навыками составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности</p>
		<p><b>ПК-2.4.</b> Проектирует общеплощадочные и объектные стройгенпланы в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования.</p>	<p><b>Знания:</b> методы информационного моделирования <b>Умения:</b> разрабатывать объектные стройгенпланы <b>Навыки:</b> владение навыками проектирования общеплощадочных и объектных стройгенпланов в сфере промышленного и гражданского строительства</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ПК-1. Способен управлять производственно-технологической деятельностью строительной организации

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология и организация возведения большепролетных зданий и сооружений
2	Технология и организация возведения высотных зданий и сооружений
3	Проектная и производственная подготовка строительного производства
4	Производство строительного-монтажных работ в экстремальных условиях
5	Организационно-технологические решения при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона
6	Оптимизация конструктивно-технологических решений зданий и сооружений по заданным критериям
7	Организационно-технологические решения при возведении фундаментов и подземных сооружений

### 23. Компетенция ПК-2 Способен разрабатывать организационно-технологическую документацию строительства, объектов промышленного и гражданского строительства на основе использования информационного моделирования строительного производства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1.	Технология и организация возведения большепролетных зданий и сооружений
2.	Информационное моделирование строительного производства
3.	Основы информационного моделирования в строительстве
4.	Аддитивные технологии в строительстве
5.	Технический надзор и управление качеством при производстве строительного-монтажных работ
6.	Технология и организация возведения высотных зданий и сооружений
7.	Проектная и производственная подготовка строительного производства
8.	Производство строительного-монтажных работ в экстремальных условиях
9.	Организационно-технологические решения при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона
10.	Оптимизация конструктивно-технологических решений зданий и сооружений по заданным критериям
11.	Проектное обучение
12.	Организационно-технологические решения при возведении фундаментов и подземных сооружений

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 1 зач. ед.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
Лекции	17	17
Лабораторные	-	-
Практические	34	34
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	107	107
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

№ раздела	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
<b>1. Общие сведения о подземных и заглубленных сооружениях, область применения и основные понятия</b>					
	- Область применения подземных сооружений в промышленном и гражданском строительстве. - Сущность современных способов строительства подземных сооружений.	2	4	-	20
<b>2. Технология возведения подземных сооружений способом «стена в грунте»</b>					
	- Технология устройства глубоких траншей, механизмы для этого. - Армирование стен в грунте. - Технология бетонирования стены. - Сборная «стена в грунте». - Устройство грунтовых анкеров.	7	14	-	52
<b>3. Технология возведения сооружений глубокого заложения опускным способом</b>					
	- Возведение сооружений на поверхности. - Погружение опускного сооружения на проектную отметку. - Способы снижения сил трения в процессе погружения.	4	8	-	16
<b>4. Технология возведения сооружений в открытых котлованах и бестраншейная прокладка инженерных коммуникаций</b>					
	- Способы временного крепления откосов котлована. - Методы бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций: прокол, продавливание, горизонтальное бурение.	2	4	-	19
<b>5. Конструктивно-технологические решения подпорных стен. Армированный грунт.</b>					
	- Виды подпорных стен, область применения. - Технология возведения подпорных стен из армированного грунта.	2	4	-	18
<b>ВСЕГО:</b>		17	34	-	125

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Общие сведения о подземных и заглубленных сооружениях, область применения и основные понятия	Выполнение контрольной работы, согласно индивидуального задания по теме «Определение горизонтального давления грунта ограждающую стену» (активного, пассивного, состояния покоя)	4	20
2	Технология возведения подземных сооружений способом «стена в грунте»	Выполнение курсовой работы по теме «Разработка конструктивно-технологических решений ограждающих стен подземного сооружения, возводимых способом «стена в грунте».	14	52
3	Технология возведения сооружений глубокого заложения опускным способом	Выполнение контрольной работы по теме «Разработка технологии погружения опускного сооружения» (заданных габаритов и в заданных грунтах).	8	16
4	Технология возведения сооружений в открытых котлованах и бестраншейная прокладка инженерных коммуникаций	Выполнение контрольной работы по теме «Определение безопасного откоса котлована в заданных грунтах и заданной глубины»	4	19
5	Конструктивно-технологические решения подпорных стен. Армированный грунт.	Выполнение контрольной работы по теме «Разработка конструкции подпорного сооружения заданных габаритов и в заданных грунтах»	4	18
ИТОГО:			34	125

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

## 4.5. Содержание расчетно-графического здания, индивидуальных домашних заданий

### Оформление расчетно-графического здания.

Учебным планом в 3-м семестре предусмотрено расчетно-графическое задание на тему «Разработка конструктивно-технологических решений ограждающих стен подземного сооружения, возводимого способом «стена в грунте», согласно индивидуального задания. Расчетно-графическое задание предусматривает пояснительную записку объемом 25-30 страниц формата А4 и графическую часть: 1 лист формата А1.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенции

**2. Компетенция ОПК-4. Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.**

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-1.1. Составляет план входного контроля проектной документации в строительстве, реконструкции зданий и сооружений	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-1.2. Составляет план получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-1.4. Составляет план и контролирует исполнение требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке производства работ	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-1.6. Контролирует документирование исполнительной документации производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-1.10. Контролирует выполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	устный опрос, решение задач на практических занятиях

**2. Компетенция ОПК-5. Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Способен осуществлять проектную и производственную подготовку строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства.	Устный опрос, РГЗ, экзамен
ПК-2.2. Составляет план и контролирует распределение трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ с использованием информационного моделирования строительного производства.	Устный опрос, РГЗ, экзамен
ПК-2.3. Составляет план и контролирует исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве объектов промышленного и гражданского строительства.	Устный опрос, РГЗ, экзамен
ПК-2.4. Проектирует общеплощадочные и объектные стройгенпланы в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования.	Устный опрос, РГЗ, экзамен

**5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**

**5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения о подземных и заглубленных сооружениях, область применения и основные понятия (ПК-1.1)	Способы строительства подземных зданий и сооружений, их сущность и область применения.
		Опускной способ строительства подземных сооружений, сущность и этапы строительства.
		Общие сведения о подземных сооружениях: виды подземных сооружений, область применения в промышленном и гражданском строительстве.
2	Технология возведения подземных сооружений способом «стена в грунте» (ПК-1.2, ПК-1.4)	Сущность способа «стена в грунте», область применения и ограничения по его применению.
		Способ строительства подземных сооружений «стена в грунте»: подготовка площадки к строительству, глиняное хозяйство.
		Способ «стена в грунте»: технология устройства траншей в грунте и механизмы для этого.
		Технология возведения ограждающих стен способом монолитная «стена в грунте».
		Технология возведения ограждающих стен способом сборная «стена в грунте».
Технология устройства грунтовых анкеров и расчет их несущей способности.		

		<p>Определение горизонтального давления грунта на ограждающие стены подземного сооружения: виды горизонтального давления грунта.</p> <p>Определение активного давления грунта на ограждающую стену.</p> <p>Определение горизонтального давления грунта на ограждающую стену.</p> <p>Определение пассивного давления грунта на ограждающую стену.</p> <p>Распорные системы в подземных сооружениях: область применения, методика расчета их несущей способности.</p>
3	Технология возведения сооружений глубокого заложения опускным способом (ПК-1.6)	<p>Конструктивные решения современных опускных сооружений.</p> <p>Этапы возведения подземных сооружений способом опускного колодца</p> <p>Возведение опускных сооружений на поверхности грунта (сборно-монолитные, сборные).</p> <p>Процесс опускания сооружения : снижение сил трения, способы удерживания сооружений от всплытия.</p> <p>Способы снижения сил трения по боковой поверхности колодцев при их погружении.</p> <p>Расчеты стен опускных колодцев по несущей способности.</p> <p>Расчет опускных сооружений на погружение.</p> <p>Расчет опускных сооружений на зависание.</p> <p>Расчет опускных сооружений на устойчивость от всплытия.</p>
4	Технология возведения сооружений в открытых котлованах и бестраншейная прокладка инженерных коммуникаций (ПК-1.10)	<p>Способы временного крепления стен котлованов.</p> <p>Шпунтовые ограждения котлованов.</p> <p>Бестраншейная прокладка труб: прокол, сущность технология.</p> <p>Бестраншейная прокладка труб: продавливание, сущность технология.</p> <p>Бестраншейная прокладка труб: горизонтальное бурение, сущность технология.</p> <p>Тоннельный способ проходки с использованием цилиндрической оболочки щита.</p>
5	Конструктивно-технологические решения подпорных стен. Армированный грунт. (ПК-2.1-ПК-2.4)	<p>Виды подпорных стен, область применения, основные положения расчета.</p> <p>Подпорные стены из армированного грунта: сущность технология.</p>

*Типовой вариант экзаменационного теста*

**1. Какие виды фундаментов применяют в строительстве?**

- 1) фундаменты мелкого и глубокого заложения;
- 2) бетонные;
- 3) деревянные;
- 4) грунтовые.

**2. Что называется фундаментом?**

- 1) ростверк;
- 2) бетонная плита;
- 3) конструкция передающая нагрузку на основание;
- 4) сваи.

**3. К чему приводят большие неравномерные осадки фундаментов сооружений?**

- 1) к изменению архитектурного облика;
- 2) к аварии сооружения;
- 3) к потере устойчивости основания;
- 4) к деформации свай.

**4. Что называется основанием?**

- 1) арматурный каркас;
- 2) железобетонная плита;
- 3) конструкция воспринимающая нагрузку от сооружения;
- 4) грунт залегающий ниже подошвы фундамента.

**5. Что такое фундамент мелкого заложения?**

- 1) железобетонный ростверк;
- 2) кирпичная кладка;
- 3) конструкция, возводимая в предварительно отрытом котловане, с глубиной заложения не более 6 м;
- 4) конструкция воспринимающая нагрузку от сооружения.

**6. Что такое глубина заложения фундамента?**

- 1) расстояние от расчетной поверхности грунта до подошвы фундамента;
- 2) отметка горизонтальной плоскости, проходящей через нижнюю грань фундамента;
- 3) отметка верха конструкции опоры;
- 4) отметка головы свай.

**7. Исходя из каких условий определяют размеры подошвы фундамента мелкого заложения?**

- 1) исходя из инженерно-геологических условий;
- 2) исходя из несущей способности грунта основания;
- 3) исходя из размеров надфундаментной конструкции ;
- 4) исходя из влажности грунта залегающего ниже подошвы фундамента.

**8. В каких случаях применяют для ограждения стен котлованов шпунтовое крепление?**

- 1) При сложных инженерно-геологических условиях;
- 2) при малой несущей способности грунта основания;
- 3) для предотвращения обрушения стен котлована и попадания воды в котлован;
- 4) для сохранения вертикальности откосов.

**9. В чем заключается расчет шпунтового крепления?**

- 1) в определении типа и глубины погружения шпунтового ограждения;
- 2) в определении несущей способности шпунтовой сваи;
- 3) в определении размеров опоры моста;
- 4) в определении плотности грунта ниже подошвы фундамента.

**10. В каких случаях применяются ленточные фундаменты?**

- 1) под колонны промышленных зданий;
- 2) под стены промышленных и гражданских зданий;
- 3) под дымовые трубы;
- 4) под опоры ЛЭП.

**11. По каким признакам классифицируются свайные фундаменты?**

- 1) по инженерно-геологическим условиям;
- 2) исходя из несущей способности грунта основания;
- 3) исходя из размеров тела опоры ;
- 4) с низким свайным ростверком, высоким, безростверковые.

**12. Какие сваи называются набивными?**

- 1) изготовленные на заводе ЖБИ;
- 2) изготовленные непосредственно на строительной площадке;
- 3) деревянные в виде пакетов;
- 4) с центральным армированием.

**13. Для чего определяется несущая способность свай по сопротивлению грунта?**

- 1) для определения осадки фундамента;
- 2) для определения количества свай в фундаменте;
- 3) для определения размеров свай;
- 4) для определения крена фундамента.

**14. Какие ростверки называются высокими?**

- 1) подошва ростверка находится на уровне поверхности грунта;
- 2) подошва ростверка находится ниже поверхности грунта;
- 3) подошва ростверка находится выше поверхности грунта;
- 4) фундамент имеет безростверковую конструкцию.

**15. Что называется заделкой сваи в ростверк?**

- 1) расстояние от подошвы ростверка до подошвы сваи;
- 2) от обреза ростверка до грунта основания;
- 3) от головы сваи до дна котлован;
- 4) от головы сваи до подошвы ростверка.

**16. Чем отличается работа в грунте группы свай от работы одиночной сваи?**

- 1) в сложных инженерно-геологических условиях применяется группа свай;
- 2) при малой несущей способности грунта основания одиночная свая работает лучше;
- 3) осадка группы свай больше осадки одиночной сваи;
- 4) одиночные сваи применяются только, как сваи-стойки.

**17. Чем выгодно применение бетобетонных фундаментов?**

- 1) уменьшаются расход бетона в фундаменте;
- 2) увеличивается степень сборности фундамента;
- 3) улучшается экологичность производства;
- 4) выгодно для сохранения структурной прочности грунтов основания.

**18. Какие виды массивных фундаментов глубокого заложения применяют в ПГС?**

- 1) применяют фундаменты возведенные способом «стена в грунте»;
- 2) столбчатые фундаменты;
- 3) кессоны и опускные колодцы;
- 4) закладные крепления.

**19. В чем сущность опускного колодца и кессона?**

- 1) погружение фундамента происходит в результате подмыва;
- 2) погружение фундамента происходит под действием собственного веса;
- 3) кессоны применяют для предотвращения обрушения стен котлована;
- 4) для сохранения вертикальности откосов.

**20. Как сооружаются подземные конструкции способом "стена в грунте"?**

- 1) В сложных инженерно-геологических условиях;
- 2) при помощи специального землеройного оборудования, под глинистым раствором;
- 3) При помощи вибропогружателей;
- 4) при помощи копров.

**21. Какие существуют принципы использования вечномерзлых грунтов в основании сооружений?**

- 1) I. Сохранение грунтов основания в мерзлом состоянии,  
II. Использование грунтов основания в оттаявшем состоянии ;
- 2) Искусственное замораживание при малой несущей способности грунта основания;
- 3) Вымораживание для предотвращения попадания воды в котлован;
- 4) Уплотнение трамбованием для сохранения вертикальности откосов.

**22. Какие основания называют искусственными?**

- 1) возведенные в сложных инженерно-геологических условиях;
- 2) с применением искусственного водопонижения;
- 3) если грунт перед возведением фундамента укрепляют тем или иным способом;
- 4) если фундамент возводят на грунте с сохранением его природных качеств.

**23. Какие виды фундаментов наиболее рациональны при строительстве на вечномёрзлых грунтах?**

- 1) свайные;
- 2) мелкого заложения;
- 3) массивные, глубокого заложения;
- 4) ленточные.

**24. От чего зависит несущая способность свай, погруженной в вечномёрзлый грунт?**

- 1) от мощности деятельного слоя;
- 2) значения температур мерзлых грунтов основания;
- 3) способа погружения свай;
- 4) конструкции надфундаментной части сооружения.

**25. Какие применяют способы погружения свай в глинистые грунты?**

- 1) забивка;
- 2) подмыв;
- 3) способ вибропогружения;
- 4) гидроэлевация.

**26. Что такое фундамент?**

- 1) подошва колонны;
- 2) бетонная плита;
- 3) конструкция передающая нагрузку на основание;
- 4) свайное поле.

**27. К чему приводят равномерные осадки фундаментов сооружения?**

- 1) к изменению архитектурного облика;
- 2) к аварии сооружения;
- 3) к потере несущей способности;
- 4) к затруднению эксплуатации сооружения

**28. Что такое подошва фундамента?**

- 1) плоскость, проходящая, через нижнюю грань фундамента ;
- 2) железобетонная плита;
- 3) конструкция воспринимающая нагрузку от опоры;
- 4) грунт залегающий ниже фундамента.

**29. Что называется фундаментом мелкого заложения?**

- 1) железобетонный ростверк;
- 2) кирпичная кладка;
- 3) конструкция, возводимая в предварительно отрытом котловане, с глубиной заложения не более 6 м;
- 4) бетонная плита.

**30. Что называют высотой фундамента?**

- 1) расстояние от поверхности грунта до подошвы фундамента;
- 2) отметка горизонтальной плоскости, проходящей через нижнюю грань фундамента;
- 3) расстояние от поверхности грунта до обреза фундамента;
- 4) расстояние от обреза до подошвы фундамента.

## 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

## 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме проведения практических занятий и выполнения расчетно-графического задания.

**Практические занятия.** В рабочей программе по дисциплине «Современные организационно-технологические решения возведения подземных и заглубленных сооружений» представлен перечень практических занятий.

№ п/п	Тема практического занятия
1	Основные закономерности механики грунтов: вида горизонтального деления грунтов и метода их расчета.
2	Методы крепления вертикальных откосов котлованов.
3	Методы расчета устойчивости откоса котлована в различных грунтах.
4	Методы бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций: прокол, продавливание.
5	Методы бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций: горизонтальное бурение, щитовая проходная.

### *Типовые задачи, решаемые на практических занятиях*

1. Определение активного горизонтального давления глинистых и песчаных грунтов.
2. Определение активного горизонтального давления грунтов в состоянии покоя.
3. Определение пассивного горизонтального давления глинистых и песчаных грунтов.
4. Методы расчета устойчивости откоса котлована в различных грунтах.
5. Шпунтовое ограждение котлована. Технология. Механизмы.
6. Бестраншейная прокладка труб: прокол. Сущность. Технология.
7. Бестраншейная прокладка труб: продавливание. Сущность. Технология.
8. Бестраншейная прокладка труб: горизонтальное бурение. Сущность. Технология.
9. Тоннельный способ проходки с использованием цилиндрической оболочки.
10. Анкерное крепление откосов котлована.
11. Подкосное крепление откосов котлована.
12. Раскосное крепление откосов котлована.

№ п/п	Тема практического занятия
1	Определение нагрузок действующих на ограждение, несущие стены подземных сооружений: активное давление, пассивное давление, в состоянии покоя.
2	Основные закономерности расчета несущей способности ограждающих стен подземных сооружений, возводимых современными методами.
3	Порядок проектирования подземных сооружений, возводимых современными методами.
4	Сущность способа «стена в грунте»: разработка глубоких траншей под защитой глинистой суспензии, механизмы для этого.
5	Глиняное хозяйство: состав, схема, механизмы приготовления суспензии.
6	Армирование «стен в грунте». Стыкование арматурных каркасов.
7	Бетонирование «стен в грунте». Метод ВПТ.

*Типовые задачи, решаемые на практических занятиях*

1. Классификация расчетных схем ограждающих стен подземных сооружений.
2. Расчетная схема и порядок расчета круглого сооружения.
3. Расчетная схема консольной «стены в грунте» и ее расчет.
4. Расчетная схема «стены в грунте» с анкерным креплением и ее расчет.
5. Расчетная схема стен опускного колодца в период строительства. Методы расчета.
6. Строительство подземных сооружений с рядом расположенными существующими зданиями.
7. Строительство подземных сооружений под существующими зданиями.
8. Применение подземных сооружений в промышленном строительстве.
9. Применение подземных сооружений в гражданском строительстве.
10. Сущность метода продавливания, Область применения.

№ п/п	Тема практического занятия
1	Классификация способов возведения «стены в грунте»: монолитная, сборно-монолитная, сборная.
2	Технология устройства траншей в грунте. Классификация. Схемы.
3	Расчет длинны захватки. Выделение захваток. Стыковка захваток.
4	Разработка грунта внутри сооружения и удаление его.
5	Способы обеспечения устойчивости «стены в грунте» при разработке грунта внутри сооружения.
6	Возведение опускных сооружений на поверхности грунта.
7	Процесс погружения опускных колодцев на проектную отметку.
8	Технология возведения железобетонного днища.
9	Классификация подпорных сооружений: массивные, тонкие и др.
10	Методы расчета подпорных стен. Армирование подпорных стен.
11	Подпорные сооружения на основе армированного грунта.

## *Типовые задачи, решаемые на практических занятиях*

1. Современные технологии возведения подземных сооружений: опускной, «стена в грунте», подрачивание, открытый.
2. Область применения подземных сооружений в промышленном строительстве.
3. Область применения подземных сооружений в гражданском строительстве.
4. Способы устройства глубоких траншей в грунте.
5. Машины и механизмы для возведения глубоких траншей в грунте.
6. Выделение захваток по длине траншеи. Зависимость длинны захваток от глубины траншеи.
7. Методы разработки грунта внутри сооружения и удаление его.
8. Способы обеспечения устойчивости возведенной стены при разработке грунта внутри сооружения: распорный. Диагональными трубами, грунтовыми анкерами.
9. Виды грунтовых анкеров и расчет их несущей способности: инъекционные, буровые, цилиндрические, с уширенной пятой.
10. Конструктивные решения оболочек опускных колодцев.
11. Технология возведения сборно-монолитных оболочек колодцев на поверхности грунта.
12. Технология возведения сборных оболочек колодцев из панелей.
13. Способы разработки грунта внутри колодца при погружении.
14. Расчет опускных колодцев на устойчивость от всплытия.
15. Расчет опускных колодцев на погружение.
16. Методы снижения сил трения по боковой поверхности колодца при погружении.
17. Методы удержания колодцев от всплытия.

Критерии оценивания задач, решаемых на практических занятиях:

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание решено в полном объеме, полученный ответ полностью соответствует правильному результату. Студент самостоятельно сформулировал полный и аргументированный вывод по результатам решения задания. Ошибок нет.
4	Полученный ответ соответствует правильному результату. Студент допустил неточности в формулировке вывода по результатам решения задания.
3	Полученный ответ соответствует итоговому правильному результату, но имеются отдельные ошибки в промежуточных вычислениях. Студент допустил неточности в формулировке вывода по результатам решения задания.
2	Полученный ответ не получен или не соответствует итоговому правильному результату, имеются ошибки в промежуточных вычислениях. Студент сделал ошибочный вывод или не смог его сделать по результатам решения задания.

### **Расчетно-графическое задание.**

В соответствии с учебным планом в 3-ом семестре каждый студент выполняет расчетно-графическое задание на тему «Разработка конструктивно-технологических и организационных решений при возведении ограждающих стенок подземных и заглубленных сооружений, возводимых способом «стена в грунте».

**Цель и задачи выполнения РГЗ** – углубить и закрепить знания студента в ходе принятия им самостоятельных решений по конкретным вопросам организационно-технологических решений при возведении ограждающих стенок подземных и заглубленных сооружений, возводимых способом «стена в грунте».

На основании расчетно-графических заданий каждый студент в процессе выполнения последовательно решает следующие задачи:

- исходя из задания определяет расчетную схему несущей ограждающей стены при разработке грунта внутри сооружения, рассчитывает железобетонную стену в грунте и конструирует ее;
- по технологическим параметрам подбирает три комплекта машин для разработки траншей и определяет оптимальный, на основе сравнения, ТЭП;
- обосновывает выбор конструкций, обеспечивающих устойчивость стены при разработке грунта внутри сооружения;
- определяет нормативные затраты труда и машинного времени на возведение ограждающей стены подземного сооружения;
- составляет календарный план выполнения работ при подземном строительстве и определяет продолжительность строительства;
- разрабатывает фрагмент объектного строительства.

Расчетно-графическое задание состоит из расчетно-пояснительной записки (25-30 стр.) формата А4 и графической части: 1 лист формата А1.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**. После выполнения и защиты расчетно-графического задания проводится экзамен в письменной форме, включающий ответ на теоретический вопрос из представленного ниже перечня. При правильном ответе студенту выставляется оценка от 5 до 3 в зачётную книжку и ведомость. При неправильном ответе оценка «неудовлетворительно» выставляется только в ведомость.

#### *Перечень вопросов*

1. Основные способы строительства подземных и заглубленных сооружений их сущность (схемы).
2. Опускной способ строительства подземных сооружений, область применения, сущность, конструктивные решения.
3. Основные технологические этапы при строительстве опускным способом.
4. Сборно-монолитные опускные колодцы.
5. Опускные колодцы из плоских панелей.
6. Процесс опускания сооружений.
7. Способы, обеспечивающие вертикальность опускания.
8. Способы снижения сил трения по боковой поверхности опускных колодцев.
9. Расчет опускных колодцев на погружение.

10. Расчет опускных колодцев на устойчивость от всплытия. Способы удержания опускных колодцев от всплытия.
11. Возведение подземных сооружений способом подрачивания.
12. Временные крепления стен котлованов.
13. Шпунтовые ограждения стен котлованов.
14. Подпорные стены: классификация по назначению, по статической схеме работы, по материалу.
15. Подпорные стены из армированного грунта.
16. Бестраншейная прокладка переходов инженерных коммуникаций: способ прокола.
17. Бестраншейная прокладка переходов инженерных коммуникации: способ продавливания.
18. Бестраншейная прокладка переходов инженерных коммуникации: способ горизонтального бурения.
19. Проходка туннеля под защитой цилиндрической оболочки щита (дать схему).
20. Определение активного горизонтального давления грунтов на ограждение стены.
21. Определение горизонтального давления грунтов в состоянии покоя.
22. Определение пассивного горизонтального давления грунтов.
23. Технологические этапы строительства сооружений способом «стены в грунте».
24. Подготовительный этап при строительстве способом «стена в грунте».
25. Устройство траншей: ковшовые механизмы.
26. Устройство траншей: бурофрезерные машины.
27. Технологическая схема устройства монолитных «стен в грунте».
28. Технологическая схема устройства сборных «стен в грунте».
29. Технология укладки бетонной под глинистую суспензию методом ВПТ.
30. Методы разработки и удаления грунта из ядра сооружения.
31. Методы обеспечения устойчивости огражденных стен в строительный период.
32. Определение несущей способности бурового цилиндрического грунтового анкера.
33. Определение несущей способности бурового анкера с уширением.
34. Определение несущей способности инъекционного грунтового анкера.
35. Технология устройства грунтовых анкеров.
36. Расчет несущей способности днища подземных сооружений.
37. Расчет распорных креплений в подземных сооружениях.
38. Использование струйной технологии возведении подземных сооружений способом «стена в грунте».

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает методы входного контроля проектной документации в строительстве
	Знает методы производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений
	Знает требования охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды
	Знает методы документирования исполнительной документации
	Знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности
	Знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства
	Знает методы распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ
	Знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве
	Знает методы информационного моделирования
Умения	Умеет разрабатывать план входного контроля проектной документации в строительстве
	Умеет разрабатывать план получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве
	Умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды
	Умеет вести документирование исполнительной документации производства работ при строительстве
	Умеет ориентироваться в требованиях охраны труда, пожарной и экологической безопасности
	Умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства
	Умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов
	Умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности
	Умеет разрабатывать объектные стройгенпланы
Навыки	Владеет навыками составления входного контроля плана проектной документации в строительстве, реконструкции зданий и сооружений
	Владеет навыками получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве
	Владеет навыками составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды
	Владеет навыками контроля документирования исполнительной документации
	Владеет навыками контроля требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве
	Владеет навыками использования информационного моделирования строительного производства
	Владеет навыками составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов
	Владеет навыками составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности
	Владеет навыками проектирования общеплощадочных и объектных стройгенпланов в сфере промышленного и гражданского строительства

## Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает методы входного контроля проектной документации в строительстве	Не знает методы входного контроля проектной документации в строительстве	Частично знает методы входного контроля проектной документации в строительстве	Достаточно знает методы входного контроля проектной документации в строительстве	Свободно интерпретирует методы входного контроля проектной документации в строительстве
Знает методы производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	Не знает методы производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	Частично знает методы производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	Достаточно знает методы производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений	Свободно интерпретирует методы производства работ при строительстве, реконструкции зданий и сооружений
Знает требования охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Не знает требования охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Частично знает требования охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Достаточно знает требования охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Свободно интерпретирует требования охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды
Знает методы документирования исполнительной документации	Не знает методы документирования исполнительной документации	Частично знает методы документирования исполнительной документации	Достаточно знает методы документирования исполнительной документации	Свободно интерпретирует методы документирования исполнительной документации
Знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Не знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Частично знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Достаточно знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Свободно интерпретирует требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности
Знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства	Не знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства	Частично знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства	Достаточно знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства	Свободно интерпретирует методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства
Знает методы распределения	Не знает	Частично знает	Достаточно знает	Свободно интерпретирует

трудо- материально- технических ресурсов участкам производства работ	и по	методы распределения трудо- материально- технических ресурсов по участкам производства работ	методы распределения трудо- материально- технических ресурсов по участкам производства работ	методы распределения трудо- материально- технических ресурсов по участкам производства работ	методы распределения трудо- материально- технических ресурсов по участкам производства работ
Знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве		Не знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве	Частично знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве	Достаточно знает требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве	Свободно интерпретирует требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве
Знает методы информационного моделирования		Не знает методы информационного моделирования	Частично знает методы информационного моделирования	Достаточно знает методы информационного моделирования	Свободно интерпретирует методы информационного моделирования

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет разрабатывать план входного контроля проектной документации в строительстве	Не умеет разрабатывать план входного контроля проектной документации в строительстве	Частично умеет разрабатывать план входного контроля проектной документации в строительстве	Умеет с дополнительной помощью разрабатывать план входного контроля проектной документации в строительстве	Умеет разрабатывать план входного контроля проектной документации в строительстве в полной мере
Умеет разрабатывать план получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве	Не умеет разрабатывать план получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве	Частично умеет разрабатывать план получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве	Умеет с дополнительной помощью разрабатывать план получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве	Умеет разрабатывать план получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве в полной мере
Умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Не умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Частично умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Умеет с дополнительной помощью контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды в полной мере

Умеет вести документирование исполнительной документации производства работ при строительстве	Не умеет вести документирование исполнительной документации производства работ при строительстве	Частично умеет вести документирование исполнительной документации производства работ при строительстве	Умеет с дополнительной помощью вести документирование исполнительной документации производства работ при строительстве	Умеет вести документирование исполнительной документации производства работ при строительстве в полной мере
Умеет ориентироваться в требованиях охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Не умеет ориентироваться в требованиях охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Частично умеет ориентироваться в требованиях охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Умеет с дополнительной помощью ориентироваться в требованиях охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Умеет ориентироваться в требованиях охраны труда, пожарной и экологической безопасности в полной мере
Умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства	Не умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства	Частично умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства	Умеет с дополнительной помощью разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства	Умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства в полной мере
Умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов	Не умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов	Частично умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов	Умеет с дополнительной помощью контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов	Умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов в полной мере
Умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Не умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Частично умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Умеет с дополнительной помощью контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Умеет контролировать исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности в полной мере
Умеет разрабатывать объектные стройгенпланы	Не умеет разрабатывать объектные стройгенпланы	Частично умеет разрабатывать объектные стройгенпланы	Умеет с дополнительной помощью разрабатывать объектные стройгенпланы	Умеет разрабатывать объектные стройгенпланы в полной мере

**Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет навыками составления входного контроля плана проектной документации в строительстве, реконструкции зданий и сооружений	Навыки составления входного контроля плана проектной документации в строительстве, реконструкции зданий и сооружений не сформированы	Навыки составления входного контроля плана проектной документации в строительстве, реконструкции зданий и сооружений сформированы частично	Навыки составления входного контроля плана проектной документации в строительстве, реконструкции зданий и сооружений сформированы достаточно	Навыки составления входного контроля плана проектной документации в строительстве, реконструкции зданий и сооружений сформированы в полной мере
Владеет навыками получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве	Навыки получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве не сформированы	Навыки получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве сформированы частично	Навыки получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве сформированы достаточно	Навыки получения разрешений и допусков, необходимых для производства работ при строительстве сформированы в полной мере
Владеет навыками составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Навыки составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды не сформированы	Навыки составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды сформированы частично	Навыки составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды сформированы достаточно	Навыки составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды сформированы в полной мере
Владеет навыками контроля документирования исполнительной документации	Навыки контроля документирования исполнительной документации не сформированы	Навыки контроля документирования исполнительной документации сформированы частично	Навыки контроля документирования исполнительной документации сформированы достаточно	Навыки контроля документирования исполнительной документации сформированы в полной мере
Владеет навыками контроля требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве	Навыки контроля требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве не сформированы	Навыки контроля требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве сформированы частично	Навыки контроля требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве сформированы достаточно	Навыки контроля требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве сформированы в полной мере
Владеет навыками использования информационного моделирования строительного производства	Навыки использования информационного моделирования строительного производства не сформированы	Навыки использования информационного моделирования строительного производства сформированы частично	Навыки использования информационного моделирования строительного производства сформированы достаточно	Навыки использования информационного моделирования строительного производства сформированы в полной мере

Владеет навыками составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов	Навыки составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов не сформированы	Навыки составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов сформированы частично	Навыки составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов сформированы достаточно	Навыки составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов сформированы в полной мере
Владеет навыками составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности	Навыки составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности не сформированы	Навыки составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности сформированы частично	Навыки составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности сформированы достаточно	Навыки составления плана исполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности сформированы в полной мере
Владеет навыками проектирования общеплощадочных и объектных стройгенпланов в сфере промышленного и гражданского строительства	Навыки проектирования общеплощадочных и объектных стройгенпланов в сфере промышленного и гражданского строительства не сформированы	Навыки проектирования общеплощадочных и объектных стройгенпланов в сфере промышленного и гражданского строительства сформированы частично	Навыки проектирования общеплощадочных и объектных стройгенпланов в сфере промышленного и гражданского строительства сформированы достаточно	Навыки проектирования общеплощадочных и объектных стройгенпланов в сфере промышленного и гражданского строительства сформированы в полной мере

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Компьютер, проектор, экран с электроприводом, доска.
2	Специализированная учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций	Специализированная мебель. Специализированное оборудование для проведения практических занятий.
3	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая до-ступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая до-ступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 01.07.2020.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Кочерженко В. В. Технология возведения подземных сооружений: Учебное пособие. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009. – 128с.
2. Ивахнюк В.А. Строительство и проектирование подземных и заглубленных сооружений. – М.: Изд-во АСВ, 1999. – 298с.
3. Харитонов В.А. Подземные здания и сооружения гражданского и промышленного назначения. Учебное пособие. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. – 256с.
4. Драновский А.Н., Фадеев А.Б. Подземные сооружения в промышленном и гражданском строительстве. Учебное пособие. – Казань: Издательство Казанского университета, 1993. – 355с.
5. Байцур А.И. Опускные колодцы (проектирование и строительство). – Киев: «Будівельник», 1972. – 207с.
6. Зубков В.М., Перлей Е.М., Раюк В. Ф. и др. Подземные сооружения, возводимые способом «стена в грунте» / Под ред. В.М. Зубкова. – Л.: Стройиздат, 1977. – 200с.
7. Возведение сооружений методом «стена в грунте». Абизов А.Г., Зазулинский А.А., Писанко Н.В., Ткаченко Р.Н., Филахтов А.Л., Яцкулин М.Г. – Киев: «Будівельник», 1976. – 204с.
8. Руководство по проектированию подпорных стен и стен подвалов для промышленного и гражданского строительства / ЦНИЦ Промзданий Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1984. – 117с.
9. Смородинов М.И., Федоров Б.С. Устройство сооружений и фундаментов способом «стена в грунте». – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 216с.
10. Разработка конструктивно-технологических решений ограждающих стен подземных сооружений, возводимых способом «стена в грунте»: методические указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу «Строительство подземных зданий и сооружений» / сост. В.В.Кочерженко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 49с.
11. Джоуж К.Д. Сооружения из армированного грунта. – М.: Стройиздат, 1989. – 281с.
12. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 1985. – 478с.
13. Инструкция по проектированию опускных колодцев, погружаемых в тиксотронной рубашке (СН 476-75). – М.: Стройиздат, 1976. – 38с.
14. Руководство по проектированию опускных колодцев, погружаемых в тиксотронной рубашке / Харьк. Промстрой НИИ проек. – М.: Стройиздат, 1979. – 128с.
15. Руководство по проектированию стен сооружений и противофильтрационных завес, устраиваемых способом «стена в грунте» (НИИ ОСП им. Н.М.Герсеванова). – М.: Стройиздат, 1977. – 128с.
16. Смородинов М.И. Анкерные устройства в строительстве. – М.: Стройиздат, 1983. – 183с.
17. Смородинов М.И., Корольков В.Н. Струйная технология устройства противофильтрационных завес и несущих стен в грунте. – М.: ВНИИГС Госстроя СССР, 1984. – 42с.

18. Рекомендации по технологии и механизации возведения сооружений способом «стена в грунте» в энергетическом строительстве / А.Н. Горелов, В.А. Непомнящий, В.М. Шейнбаум и др. – М.: Макэнерго СССР, 1981. – 90с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронная библиотека БГТУ им. В. Г. Шухова. URL: <https://elib.bstu.ru/>
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. ЭБС издательства «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com». URL: <https://new.znaniium.com/>
5. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: <http://dwg.ru/>
6. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: <http://www.consultant.ru/>
7. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: <http://docs.cntd.ru/>