

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля



ПОДПИСАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

« 1 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине

Специальные способы строительства
подземной части зданий и сооружений

Направление подготовки

08.04.01 Строительство

Магистерская программа

Городское строительство и хозяйство

Антрацит 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Специальные способы строительства подземной части зданий и сооружений» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Специальные способы строительства подземной части зданий и сооружений» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «23» июня 2017 года за № 47144, учебного плана по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (магистерская программа «Городское строительство и хозяйство») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент кафедры строительства и геоконтроля Дудка И.В.

старший преподаватель кафедры строительства и геоконтроля Лазебник А.Ю.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства и геоконтроля

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Савченко И.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института  доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

формирование у студентов знаний по технологиям строительства подземной части зданий и подземных сооружений специальными способами;

приобретения умений самостоятельного творческого решения задач по составлению проектной документации и руководству специальными строительно-монтажными работами;

привитие навыков творческого подхода в оценке и применения практики строительства специальными способами в сложных горно-геологических условиях.

Задачи дисциплины:

изучение специальных способов строительства подземной части зданий и сооружений в сложных горно-геологических условиях; овладение методами, способами производства и организации строительно-монтажных работ в сложных горно-геологических условиях; формирование: навыков принятия технически совершенных и экономически эффективных решений при проектировании;

навыков практического руководства процессом строительства подземной части зданий и сооружений специальными способами;

мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области строительства подземной части зданий и сооружений сложных горно-геологических условиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Специальные способы строительства подземной части зданий и сооружений» относится к обязательной части дисциплин.

Освоение дисциплины осуществляется по очной форме во втором, третьем заочной – в третьем, четвертом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Долговечность строительных материалов и изделий», «Обеспечение безопасности объектов городской застройки», «Усиление строительных конструкций, оснований и фундаментов», «Автоматизированное проектирование и моделирование в графических комплексах» и служит основой для освоения дисциплин «Технология и организация работ при реконструкции зданий и сооружений», а также при прохождении производственной и преддипломной практик, научно-исследовательской работы и подготовки магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Специальные способы строительства подземной части зданий и сооружений», должны:

знать:

основные специальные способы строительства зданий и подземных сооружений;

строительные материалы и конструкции, применяемые при технологиях строительства подземных сооружений специальными способами;

требования к качеству выполненных горно-строительных работ специальными способами и методы ее обеспечения;

методы и способы выполнения строительных процессов, в том числе в экстремальных климатических и подземных условиях;

уметь:

разрабатывать конструктивные решения технологий строительства подземной части зданий и сооружений специальными способами в целом;

разрабатывать технологические карты строительных процессов специальных способов строительства;

владеть навыками:

способностью вести подготовку документации по менеджменту качества специальных технологических процессов; организацией рабочих мест и работы производственных подразделений;

способностью соблюдения экологической безопасности;

способностью вести анализ затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-5 – способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением;

профессиональные:

ПК-1 – способность осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере гражданского строительства

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	180 (5 зач. ед.)		180 (5 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	70		20
в том числе:			
Лекции	42		12
Практические (семинарские) занятия	28		8
Лабораторные работы	—		—
Курсовая работа (курсовой проект)	—		—
Другие формы и методы организации образовательного процесса	—		—
Самостоятельная работа студента (всего)	110		170
Итоговая аттестация	зач. / ЭКЗ.		зач. / ЭКЗ.

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 2

Тема 1. Классификация специальных способов строительства подземной части зданий и сооружений.

Специальные способы, определения. Роль и значение специального способа строительства подземных сооружений. Основные этапы развития техники, технологии и организации специальных способов строительства подземных сооружений. Свойства грунтов и классификация специальных способов. Условия, требующие применения специальных способов проходки. Классификация специальных способов строительства подземной части зданий и сооружений.

Тема 2. Строительство подземной части зданий и сооружений способом ограждающих конструкций

Сущность способов и область применения. Конструкции шпунтовых и железобетонных ограждений. Применяемое оборудование и материалы. Технологии производства работ при строительстве подземных сооружений способом ограждающих конструкций.

Тема 3. Сооружение подземных конструкций зданий и сооружений с использованием искусственного водопонижения уровня подземных вод

Сущность способа и область применения. Виды скважин для водопонижения. Оборудование для водопонижения. Методика проектирования водопонижения. Порядок производства работ по водопонижению

Тема 4. Гидроизоляция и закрепление обводненных неустойчивых и обводненных грунтов комплексным методом тампонажа

Технологические особенности и инженерно-геологические условия применения комплексного метода тампонажа. Тампонажные растворы. Тампонажное оборудование. Технологические схемы тампонажных работ и критерии их выбора. Проектирование тампонажных работ. Контроль технологических параметров тампонирующего раствора и оценка надежности. Организация специальных работ при сооружении объектов различного целевого назначения.

Семестр 3

Тема 5. Строительство подземных конструкций способом струйной цементации

Сущность способа и область применения. Виды струйной цементации. Оборудование для осуществления способа. Технология производства работ.

Контроль качества закрепления горного массива способом струйной цементации.

Тема 6. Способы напорной цементации при закреплении неустойчивых и обводненных грунтов

Цементация трещиноватых скальных пород, песчаных и глинистых неустойчивых грунтов. Цементация грунтов способом «геомассив-геокомпозит». Растворы для закрепления грунтов напорной цементацией. Оборудование для производства цементационных работ. Технологические схемы нагнетания цементных растворов в скважины.

Тема 7. Особенности проектирования цементации грунтов в фундаментостроении

Общий подход к составлению проектов по закреплению грунтов цементацией и уплотнению их путем изменения напряженно-деформированного состояния (НДС) грунтов. Принципы проектирования цементации грунтов под фундаментами. Примеры цементации грунтов в строительстве.

Тема 8. Глубинное смешивание грунтов

Область применения и требования к материалам и укрепленным грунтам. Технология укрепления грунтов в горном массиве и порядок проведения работ. Укрепление грунтов в сваях. Комбинированный метод укрепления грунтов. Контроль качества производства работ.

Тема 9. Строительство подземной части зданий и сооружений способом замораживания грунтов

Теоретические основы способа замораживания грунтов. Создание ледопородных ограждений. Организация и производство работ по замораживанию грунтов. Оттаивание замороженных грунтов. Контроль качества заморозки.

Тема 10. Способы ликвидации природных и техногенных пустот в основаниях зданий и сооружений

Нормативные требования к ликвидации природных и техногенных пустот в горном массиве. Общие положения по закладке пустот. Требования к закладочному массиву. Типы закладочных смесей. Технологии приготовления и транспортировки закладочных смесей. Технологический контроль закладочных работ.

4.3. Лекции

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Классификация специальных способов строительства подземной части зданий и сооружений и преобразования строительных свойств грунтовых оснований.	2		0,5
2	Тема 2. Сооружение подземной части зданий и сооружений способом ограждающих конструкций.	4		0,5
3	Тема 3. Сооружение подземных конструкций зданий и сооружений с использованием искусственного водопонижения уровня подземных вод	2		0,5
4	Тема 4. Гидроизоляция и закрепление обводненных неустойчивых грунтов комплексным методом тампонажа	6		0,5
Итого:		14		4

Семестр 3

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
5	Тема 5. Строительство подземных конструкций способом струйной цементации.	4		1
6	Тема 6. Способы напорной цементации при закреплении неустойчивых и обводненных грунтов	6		1
7	Тема 7. Особенности проектирования цементации грунтов в фундаментостроении	4		1
8	Тема 8. Подземное смешивание грунтов	4		1
9	Тема 9. Строительство подземной части зданий и сооружений способом замораживания грунтов	4		2
10	Тема 10. Способы ликвидации природных и техногенных пустот в основаниях зданий и сооружений	6		2
Итого:		28		8

4.4. Практические (семинарские) занятия

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Расчеты параметров сооружения анкерного крепления стенок котлована	2		0,5
2	Расчет опускной крепи.	2		0,5
3	Расчет параметров способом «стена в грунте».	2		1
4	Расчет водопонижения при строительстве котлованов.	2		1
5	Расчет параметров формирования радиусов гидроизоляции и закрепления в горном массиве при применении комплексного метода тампонажа	6		1
Итого:		14		4

Семестр 3

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
6	Проектирование укрепления грунтов методом манжетной инъекции в режиме гидроразрыва	4		0,5
7	Определения нормируемых показателей качества при закреплении грунтов методом инъекции в режиме гидроразрыва	4		0,5
8	Подбор состава для цементации методом глубинного перемешивания	2		1
9	Определение геометрических параметров лёдопородного ограждения	2		1
10	Расчет технологических параметров закладки техногенных пустот	2		1
		14		4

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	2	3	4		5
1	Тема 1. Классификация специальных способов строительства подземной части зданий и сооружений и преобразования строительных свойств грунтовых оснований.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	10		14
2	Тема 2. Сооружение подземной части зданий и сооружений способом ограждающих конструкций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	10		14
3	Тема 3. Сооружение подземных конструкций зданий и сооружений с использованием искусственного водопонижения уровня подземных вод	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	12		18
4	Тема 4. Гидроизоляция и закрепление обводненных неустойчивых грунтов комплексным методом тампонажа	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	12		18
Итого:			44		64

Семестр 3

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	2	3	4		5
5	Тема 5. Строительство подземных конструкций способом струйной цементации.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	8		14
6	Тема 6. Способы напорной цементации при закреплении неустойчивых и обводненных грунтов	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	12		14
7	Тема 7. Особенности проектирования цементации грунтов в фундаментостроении	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	10		16

8	Тема 8. Подземное смешивание грунтов	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	12		16
9	Тема 9. Строительство подземной части зданий и сооружений способом замораживания грунтов	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	12		18
10	Тема 10. Способы ликвидации природных и техногенных пустот в основаниях зданий и сооружений	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	12		18
Итого:			66		96

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном

обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

опрос лекционного материала;

защита практических работ;

выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (во втором и третьем семестрах) и защиты курсовой работы (во втором семестре). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено

хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	зачтено
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Основы процессов производства и транспортирования закладочных смесей при подземной разработке месторождений полезных ископаемых: учеб. пособие / А.Н. Анушенков, А.Ю. Стовманенко, Е.П. Волков. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 208 с.

2. Руководство по проектированию стен сооружений и противофильтрационных завес, устраиваемых способом «стена в грунте» (НИИОСП им. Н. М. Герсегованова). М., Стройиздат, 1977, 128 с.

б) дополнительная литература:

1 Конспект лекций по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана «Специальные способы строительства выработок» [Электронный ресурс] : для студентов уровня профессионального образования «специалист» специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Шахтное и подземное строительство» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. строительства зданий, подземных сооружений и геомеханики; сост. Ю. А. Пшеничный. – Электрон. дан. (1 файл: 12,4 Мб). – Донецк: ДОННТУ, 2018. – 209 с.

2. Сопротивление грунтов (некоторые лекции по курсу «Механика грунтов»): учеб. пособие / В.В. Лушников, А.Б. Пономарев. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2021. – 356 с.

3. Технология строительства подземных сооружений: учебно-методическое пособие Никифорова Н.С.

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Специальные способы строительства подземной части зданий и сооружений» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/