

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 19 » сентября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Ограждающие и удерживающие конструкции
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
(код и наименование направления)

Направленность: Строительство подземных сооружений
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования и возведения ограждающих и удерживающих конструкций при строительстве подземных частей уникальных зданий и сооружений.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение классификации, общих схем устройства, области рационального применения различных ограждающих и удерживающих конструкций, технологии их возведения;
- формирование умения правильного и обоснованного расчета ограждающих и удерживающих конструкций, применяемых при возведении подземных частей зданий и сооружений;
- формирование навыков обоснованного выбора вариантов устройства ограждающих и удерживающих конструкций, использования справочной и специальной научной литературы по вопросам устройства ограждающих и удерживающих конструкций.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- ограждения котлованов типа «стена в грунте»;
- анкеры;
- ограждающие конструкции стен подземных сооружений, возводимых способом «стена в грунте»;
- ограждения котлованов из буронабивных и бурозащитных свай;
- ограждение котлованов выполненные с помощью глубинного перемешивания и струйной цементации грунтов;
- сооружений глубокого заложения выполненные опускным способом;
- подпорные стены;
- подпорные стены из армированного грунта.
- стены подвалов

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знать систему понятий, требований, руководящих документов, методов проектирования оснований и фундаментов; параметры, методы, приемы и средства численного анализа, сведения об объектах капитального строительства, метрологию	Знает: систему понятий, требований, руководящих документов, методов проектирования оснований и фундаментов; параметры, методы, приемы и средства численного анализа, сведения об объектах капитального строительства, метрологию	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Уметь анализировать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа в области инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений; моделировать элементы объекта, определять параметры и прогнозировать природные и техногенные опасности; оценивать технические решения на соответствие требованиям качества и характеристикам безопасности; выполнять обоснование конструктивной надежности объектов градостроительной деятельности	Умеет: анализировать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа в области инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений; моделировать элементы объекта, определять параметры и прогнозировать природные и техногенные опасности; оценивать технические решения на соответствие требованиям качества и характеристикам безопасности; выполнять обоснование конструктивной надежности объектов градостроительной деятельности	Контрольная работа
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеть навыками: предварительного анализа сведений об объекте, моделирования элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой; расчетного анализа и оценки надежности технических решений для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений, документирования и оформления результатов моделирования	Владет навыками: предварительного анализа сведений об объекте, моделирования элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой; расчетного анализа и оценки надежности технических решений для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений, документирования и оформления результатов моделирования	Реферат
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знать порядок контроля соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ	Знает: порядок контроля соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>субподрядными организациями; порядок и особенности руководства организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ; порядок контроля подготовки исполнительной документации; методику анализа результатов деятельности строительной организации, разработку организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительномонтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха; порядок обеспечения внедрения рационализаторских предложений</p>	<p>субподрядными организациями; порядок и особенности руководства организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ; порядок контроля подготовки исполнительной документации; методику анализа результатов деятельности строительной организации, разработку организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительномонтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха; порядок обеспечения внедрения рационализаторских предложений</p>	
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	<p>Умеет: оценивать эффективность проектируемых технологических процессов для разработки линейных и сетевых графиков; анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производства, в том числе при производстве монтажных работ;</p>	<p>Умеет: оценивать эффективность проектируемых технологических процессов для разработки линейных и сетевых графиков; анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производства, в том числе при производстве монтажных работ; применять современные технологии при</p>	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		применять современные технологии при проектировании технологических процессов и оформлять отчетную документацию	проектировании технологических процессов и оформлять отчетную документацию	
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеть навыками анализа соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ субподрядными организациями; анализа и оптимизации организационно-технологической подготовки к строительному производству, в том числе для армокаменных работ; подготовки исполнительной документации; анализа результатов деятельности строительной организации; разработки организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительномонтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха; обеспечения внедрения рационализаторских предложений	Владеет навыками: анализа соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ субподрядными организациями; анализа и оптимизации организационно-технологической подготовки к строительному производству, в том числе для армокаменных работ; подготовки исполнительной документации; анализа результатов деятельности строительной организации; разработки организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительномонтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха; обеспечения внедрения рационализаторских предложений	Реферат

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		11	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
11-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Возведение подземных сооружений способом «стена в грунте»	4	0	6	40
<p>Тема 1. Ограждения котлованов типа «стена в грунте» Этапы сооружения и ограничения по применению. Подготовка площадки к строительству. Технология устройства траншей в грунте. Возведение ограждающих стен способом монолитная «стена в грунте». Возведение ограждающих стен способом сборная «стена в грунте». Разработка грунта изнутри сооружения.</p> <p>Тема 2. Анкеры Технология устройства грунтовых анкеров. Расчет несущей способности грунтовых анкеров.</p> <p>Тема 3. Расчет ограждающих стен подземных сооружений, возводимых способом «стена в грунте». Определение бокового давления грунта. Расчеты устойчивости. Определение усилий в ограждающих конструкциях. Проверка поперечного сечения ограждающих конструкций. Численное моделирование ограждений котлованов.</p> <p>Тема 4. Ограждения котлованов из буронабивных и буронабивных свай. Особенности конструкций ограждения котлованов из буронабивных и буронабивных свай. Технология возведения ограждения котлованов из буронабивных и буронабивных свай.</p> <p>Тема 5. Ограждение котлованов с помощью глубинного перемешивания и струйной цементации грунтов. Технология струйной цементации грунтов и глубинного перемешивания. Конструкции ограждения котлованов с помощью глубинного перемешивания и струйной цементации грунтов</p>				
Возведение сооружений глубокого заложения опускным способом.	2	0	2	18
<p>Тема 6. Конструктивные решения современных опускных сооружений и этапы их возведения. Технология сооружения опускным способом. Возведение сооружений на поверхности. Опускание сооружений. Расчеты опускных сооружений на нагрузки, возникающие в стадии строительства. Конструктивно технологические решения по обеспечению устойчивости опускных сооружений в строительный период.</p>				
Подпорные стенки и стены подвалов	4	0	6	20
<p>Тема 7. Подпорные стены. Классификация подпорных стен. Конструктивные решения подпорных стен и стен подвалов. Методы расчета подпорных стен. Определение активного и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
пассивного давления на подпорные стенки. Особенности расчета массивных и уголкового подпорных стен. Тема 8. Подпорные стены из армированного грунта. Классификация армогрунтовых подпорных стен. Конструктивные решения армогрунтовых подпорных стен. Методы расчета армогрунтовых подпорных стен.				
Временные крепления стен котлованов. Шпунтовые ограждения	6	0	4	30
Тема 9. Основные типы шпунтовых ограждений. Конструкция шпунтовых ограждений. Деревянный, металлический, железобетонный и полимерный шпунты. Тема 10. Способы крепления шпунтовых ограждений. Распорные, подкосные и анкерные крепления шпунтовых ограждений котлованов. Тема 11. Принципы и методики расчета шпунтовых ограждений. Определение бокового давления грунта. Определение усилий и расчеты устойчивости шпунтовых ограждений. Проверка поперечного сечения ограждающих конструкций из шпунта. Тема 12. Технологии устройства шпунтовых ограждений. Вибрационное погружение и извлечение шпунта. Вдавливание шпунта. Забивка шпунта.				
ИТОГО по 11-му семестру	16	0	18	108
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение бокового давления грунта
2	Активной давление грунтов
3	Пассивное давление грунта
4	Давление покоя
5	Учет подземных вод при устройстве открытых котлованов
6	Учет распределенной нагрузки по бровке котлована
7	Приближенный метод расчета устойчивости ограждения

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
8	Определение усилий в ограждающих конструкциях по схемам Якоби и Блюма-Ломейера
9	Определение усилий в ограждающих конструкциях графо-аналитическим методом
10	Проверка поперечного сечения ограждающих конструкций из металлического шпунта
11	Проверка поперечного сечения траншейной стены в грунте
12	Численное моделирование ограждений котлованов. Выбор модели грунта

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

При проведении занятий в интерактивной форме обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Проектирование и устройство подземных сооружений в открытых котлованах : учебное пособие / Мангушев Р. А., Никифорова Н. С., Конюшков В. В., Осокин А. И. Москва : Изд-во АСВ, 2013. 250 с. 16,0 усл. печ. л.	4
2	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Москва : Изд-во АСВ, 2014. 736 с. 45,5 усл. печ. л.	20
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Конюхов Д.С. Строительство городских подземных сооружений мелко заложения. Специальные работы : учебное пособие для вузов. М. : Архитектура-С, 2005. 298 с.	5
2	Кочерженко В. В. Технология возведения подземных сооружений : учебное пособие для вузов. Москва : Изд-во АСВ, 2000. 159 с.	13
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014 -.	1
2	Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 -.	1
3	Основания, фундаменты и механика грунтов : научно-технический журнал. Москва : НИИОСП, 1959 - .	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация	1
2	Проектирование подпорных стен и стен подвалов / Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений	1
3	СП 20.13330.2016 Актуализированная редакция "СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия"	1
4	СП 22.13330.2016 Актуализированная редакция "СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений"	1
5	СП 24.13330.2011. Актуализированная версия СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты»	1
6	СП 43.13330.2012 . Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий»	1
7	СП 70.13330.2012 Актуализированная редакция "СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции"	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Пономарев А. Б., Винник Ю. Л. Подземное строительство : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 261 с. 21,12 усл. печ. л.	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Основания и фундаменты : учебник для бакалавров / Мангушев Р. А., Карлов В. Д., Сахаров И. И., Осокин А. И. Москва : Изд-во АСВ, 2013. 391 с. 24,5 усл. печ. л.	2

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Умнов В. А., Харченко А. В. Проблемы развития городской? подземной? транспортной? инфраструктуры. Москва : Горная книга, 2004. 126 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lan3236	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	ерстов В. В., Гаи?до А. Н., Иванов Я. В. Технологии устрой? ства ограждения? котлованов в условиях городской? застрои?ки и акватории?. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 368 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-169388	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная, стол преподавателя.	1
Лекция	Парты, стулья	20
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная, стол преподавателя.	1
Практическое занятие	Парты, стулья	20

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по
дисциплине
Приложение к рабочей программе дисциплины
«Ограждающие и удерживающие конструкции»

Специальность: 08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: «Строительство подземных сооружений»

Квалификация выпускника: специалист

Выпускающая кафедра: Строительное производство и геотехника

Форма обучения: очная

Курс: 6

Семестр: 11

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды промежуточного контроля:

Экзамен: - нет Диф. - 11
зачёт:

Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 11 семестра и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены: аудиторские лекционные занятия, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются индикаторы достижения компетенции *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений навыками осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по индивидуальным заданиям и экзамена. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Дифф. зачет
1	2	3	4	5	6	7
В результате освоения компетенций студент Знает:						
- основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по технологии строительного производства;	+	+				+
- единую систему технологической подготовки производства;	+	+				+
- состав проекта организации строительства;	+	+				+
- состав проекта производства работ;	+	+				+

- основные виды и технологии применения строительных материалов, конструкций и изделий, строительных машин, механизмов и оборудования.	+	+				+
- требования законодательства РФ в сфере технического регулирования в строительстве;	+	+				+
- требования технических регламентов, стандартов и сводов правил;	+	+				+
- технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации;	+	+				+
- методы и способы измерений и испытаний строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования	+	+				+
Умеет:						
- анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производства;		+	+			+
- оценивать требования технологий строительного производства к обеспеченности трудовыми, материально-техническими и финансовыми ресурсами.		+	+			+
- составлять план работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов на объекте геотехнического строительства;		+	+			+
- проверять комплектность документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля;		+	+			+
- проводить визуальный контроль состояния возводимых объектов геотехнического строительства, технологий выполнения строительного-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ;		+	+			+
- проводить документирование результатов освидетельствования строительного-монтажных работ на объекте геотехнического строительства		+	+			+
Владеет:						
- разработки технологических карт строительного производства;				+		+
- контроля соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ;				+		+
- организации работы строительного контроля и оценки экологической безопасности, состояния условий и охраны труда.				+		+
- организации входного контроля качества строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования, поставленных для строительства объекта;				+		+

- организации контроля за соблюдением последовательности и составом технологических операций при осуществлении строительства объекта;				+		+
- оценки соответствия технологии и результатов строительно-монтажных работ проектной документации требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий;				+		+
- приемки законченных видов (этапов) работ				+		+

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ГР (КР) – индивидуальные графические или курсовые работы (оценка умений и владений);

Трен. (ЛР) – выполнение тренажей и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена (в 5-м семестре), проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания компонента дисциплинарных частей компетенций *знать* (см. табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (см. табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических работ, индивидуального задания и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 12 расчетных практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы на практическом занятии проводится индивидуально каждым студентом.

Защита практической работы в ходе контроля самостоятельной работы

проводится индивидуально каждым студентом.

Результаты защиты практических работ по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Выполнение индивидуального задания (ИЗ) на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное задание студенту.

Индивидуальные задания выполняются с целью расширения и углубления изучаемого материала на основе патентного поиска информации. Темы индивидуальных заданий касаются комплексной механизации строительных процессов по видам работ и выдаются отдельно каждому студенту. По результатам индивидуальных заданий обучающиеся выступают на ежегодной студенческой научно-практической конференции. Наиболее актуальные и интересные работы печатаются в научных журналах РИНЦ.

Защита ИЗ проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов.

Результаты защиты индивидуального задания по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

Промежуточная аттестация в 11-м семестре проводится в форме *дифференцированного зачета* устно по билетам. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

Билеты для экзамена содержат теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и практические задания для контроля умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Форма билета для экзамена представлена в Приложении 1.

Оценочные листы

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения индикаторов достижения компетенции путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов *текущей успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Три оценки за ответы на вопросы и задания билета по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности общепрофессиональной компетенции ОПК-8 и обязательной профессиональной компетенции ПКО-03.
4. Итоговая оценка округляется до целого значения.

По первым 4-м оценкам вычисляется средняя оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине.

Дисциплина
«ОГРАЖДАЮЩИЕ И УДЕРЖИВАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ»
Задания по образовательной программе
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

ПК-1.1 Способен осуществлять моделирование и расчетный анализ для обоснования конструктивной надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности в части устройства и использования оснований, конструкций фундаментов и подземных сооружений

ПК-2.1 Способен осуществлять организационно-техническое и технологическое сопровождение строительного производства

№	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	Подземное сооружение	Объемная строительная система, состоящая из несущих и ограждающих конструкций, предназначенная для использования в градостроительных целях и располагающую в цокольном, подвальном или подземном этажах инженерных сооружений – это ...	ПК-1.1
2.	– коммунально-бытового назначения; – промышленно-технологические сооружения; – сооружения гражданской обороны и оборонные; – транспортно-пешеходные и пешеходные тоннели; – тоннели городских коммунальных сетей; – гидротехнические подземные сооружения; – выработки для добычи полезных ископаемых; – хранилища нефтепродуктов и газов, бытовых и промышленных отходов.	Приведите 3 из 8 видов подземных сооружений по их назначению.	ПК-1.1
3.	1. Строительство в открытых котлованах или траншеях с откосами, с укреплением стен котлована шпунтом или другими видами крепления. 2. Способ подрачивания. 3. Способ опускного колодца и кессонный способ. 4. «Стена в грунте». 5. Способы бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций	Перечислите 3 из 5 основных способа строительства подземных сооружений.	ПК-2.1
4.	Сооружение подпорных стен, стен заглубленных сооружений,	Область применения способа «стена в грунте» при возведение подземных	ПК-2.1

	фундаментов под тяжелые здания и сооружения, противодиффузионных завес.	сооружений .	
5.	На применении глинистого раствора	На чем основан способ «стена в грунте»	ПК-2.1
6.	Грунтовый анкер	Конструктивный элемент, воспринимающий выдергивающие усилия, передаваемые на основание конструкциями, взаимодействующими с грунтом – это ...	ПК-2.1
7.	Закрепление ограждений котлованов, стен подземных сооружений, опускных колодцев, откосов и склонов, фундаментов дымовых труб, мачт, башен, предотвращения всплытия тоннелей.	Область применения грунтовых анкеров.	ПК-2.1
8.	В наращивании стены вниз по мере откопки котлована.	В чем заключается способ подрачивания при возведении заглубленных сооружений.	ПК-2.1
9.	Опускной колодец	Открытая сверху и снизу железобетонная (реже стальная или бетонная) конструкция, стены которой в нижней части имеют заострения (консоли), обычно усиленные металлом – это ...	ПК-2.1
10.	Массивные и тонкостенные.	Классификация подпорных стен по конструктивному исполнению.	ПК-2.1
11.	Железобетонные, бетонные, бутовые, бутобетонные, кирпичные, деревянные, металлические.	Приведите не менее 3 видов подпорных стен по классификации по материалу.	ПК-2.1
12.	Монолитные и сборные	Классификация подпорных стен по способу возведения.	ПК-2.1
13.	К котлованному способу	К какому способу строительства подземных сооружений относят выемки, выполненные в грунте и предназначенные для различных целей: устройства фундаментов, монтажа подземных конструкций, прокладки тоннелей.	ПК-2.1
14.	–придание им естественного откоса; –укрепление откосов.	Обеспечение устойчивости стен котлована	ПК-2.1
15.	Струйная цементация грунтов	Технология использования энергии высоконапорной струи цементного раствора для разрушения и одновременного перемешивания грунта с цементным раствором с получением грунтобетона после твердения раствора называется ...	ПК-2.1
16.	Деревянный, металлический, железобетонный и полимерный	Из каких материалов изготавливаются шпунтовые ограждения	ПК-2.1

	шпунты.		
17.	По назначению, по форме в плане, по статической схеме работы, по материалам, по типам конструкций.	Приведите 3 из 5 классификаций стен подвалов	ПК-1.1
18.	– по устойчивости положения стены против сдвига; – по прочности грунтового основания; – по прочности элементов конструкций и узлов соединений.	При расчете подпорных стен по первой группе предельных состояний (по несущей способности) выполняют расчеты...	ПК-1.1
19.	Массивные и гибкие	Классификация стен подвалов по типам конструкций	ПК-1.1
20.	– оснований по допускаемым деформациям; – элементов конструкций на допускаемые величины раскрытия трещин.	При расчете подпорных стен по второй группе предельных состояний (по пригодности к эксплуатации) выполняют проверки...	ПК-1.1
21.	Протяженные и замкнутые	Классификация стен подвалов по форме в плане	ПК-1.1
22.	Давление, оказываемое грунтом на стену	Активное давление на подпорные стенки – это ...	ПК-1.1
23.	Пассивное давление	Сопротивление, оказываемое грунтом объекту, давящему на неё, называется ...	ПК-1.1
24.	Ленточные и контрфорсные	Классификация стен подвалов по статической схеме работы.	ПК-1.1
25.	Оголовок, свободная часть, корень	Перечислите составные части анкера.	ПК-2.1
26.	1,062	Определить плотность глинистого раствора для устройства противофильтрационной завесы методом «стена в грунте» в г/см ³ . Содержание монтмориллонитовой глины в растворе объемом $V = 125$ л составляет 25% и равно 132 кг. Ответ округлить до 3 знаков после запятой.	ПК-1.1
27.	375,7	Определим требуемый момент сопротивления металлического шпунта для ограждения котлована. Максимальный изгибающий момент на 1 п.м. ограждения составляет $M_{\max} = 88,3$ кНм. Расчетное сопротивление стали $R_u = 235$ МПа. Ответ привести в см ³ , ответ округлить до 1 знака после запятой.	ПК-1.1
28.	34,72	Определить действие активного давления на шпунтовую стенку в уровне дна котлована в кПа. Высота шпунтовой стенки 6,2 м от уровня дна котлована. Грунт – песок крупнозернистый с удельным весом $\gamma = 16,8$ кН/м ³ и углом внутреннего трения $\phi = 30^\circ$.	ПК-1.1

		Ответ округлить до 2 знаков после запятой.	
29.	104,5	<p>Определить несущую способность скважинного анкера в кПа.</p> <p>Исходные данные: Площадь контакта анкера с грунтом $S_a = 2,5 \text{ м}^2$, опорная площадь торца $S_o = 0,8 \text{ м}^2$. Удельное сопротивление по боковой поверхности $f_o = 13 \text{ кПа}$, удельное сопротивление по торцу $f_o = 30 \text{ кПа}$. Ответ округлить до 1 знака после запятой.</p>	ПК-1.1
30.	81	<p>Определить требуемый вес опускаемого колодца при расчете его на погружение в кН. Вес пригрузки $Q = 80 \text{ кН}$, расчетная сила трения по боковой поверхности колодца $T = 110 \text{ кН}$, сила расчетного сопротивления по ножу колодца $F = 30 \text{ кН}$, коэффициент надежности погружения $\gamma = 1,15$. Ответ округлить до целого значения.</p>	ПК-1.1