

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 06 » декабря 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Подземное строительство** _____
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ **252 (7)** _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **08.03.01 Строительство** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Строительство (общий профиль, СУОС)** _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков применяемых материалах, конструкциях и особенностях их применения для подземных сооружений различного назначения, а также обучение студентов основам конструирования подземных сооружений с учетом различных градостроительных и инженерно-геологических условий.

Задачи дисциплины:

- изучение материалов применяемых в подземном строительстве, различных объемно-планировочных решений и конструктивных особенностей подземных сооружений различного назначения
- формирование умения оценивать инженерные условия для разработки проектов подземных сооружений, проводить технико-экономическое обоснование принятых проектных решений; применять в практической деятельности современные методы проектирования подземных сооружений и конструкций, выполнять расчеты строительных конструкций, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов
- формирование навыков использования справочной и нормативной литературы по вопросам проектирования и расчета подземных сооружений и конструкций, составления отчетных материалов в соответствии с техническим заданием, стандартам и нормативными документами; по результатам расчета подземных сооружений и конструкций, разработка рабочих чертежей конструкций, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- общие сведения о материалах применяемых в подземном строительстве;
- знание номенклатуры подземных сооружений;
- основные объемно-планировочные решения подземных сооружений;
- основные конструктивные особенности подземных сооружений;
- методы расчета подземных сооружений
- основные конструктивные решения подземных сооружений

1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины:

- Строительная механика;
- Архитектура гражданских и промышленных зданий;
- Металлические конструкции, включая сварку;
- Основания и фундаменты;
- Комплексное инженерное благоустройство территорий;
- Железобетонные и каменные конструкции

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.7	ИД-1пк-2.7	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов в области проектирования и строительства; - нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве подземных сооружений; - основные виды подземных зданий и сооружений их объёмно-планировочные решения; - содержание нормативных документов, устанавливающие требования к проектным решениям объектов геотехнического строительства; - требования к составу проектной, рабочей документации; - порядок сдачи проектной, рабочей документации заказчику. 	<p>Знает нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); нормы времени на разработку проектной, рабочей документации для объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству; требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах; современные способы и технологии производства работ; номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.</p>	Зачет
ПК-2.7	ИД-2пк-2.7	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства; - оценивать результаты инженерных изысканий для геотехнического строительства; - составлять план работ по проектированию объектов геотехнического строительства; - составлять и проверять 	<p>Умеет Умеет анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального</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
		<p>задания на подготовку проектной документации объектов геотехнического строительства;</p> <p>- проводить выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического строительства.</p>	<p>строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».</p>	
ПК-2.7	ИД-3пк-2.7	<p>Владеет навыками:</p> <p>- выполнения работ с каталогами и справочниками, электронными базами данных;</p> <p>- анализа и обобщения опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов;</p> <p>- подготовки предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений;</p> <p>- экспертизы проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов;</p> <p>- проверки проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства на соответствие требованиям нормативных документов;</p> <p>- оценки соответствия проектных решений объектов геотехнического строительства требованиям нормативных</p>	<p>Владеет навыками определения объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований;</p> <p>подготовки исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>анализа вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных; составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция,</p>	Реферат

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		документов; - контроля соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора.	капитальный ремонт).	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	126	54	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	52	18	34
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	70	34	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	54	72
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	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	СРС
7-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
Классификация подземных сооружений.	6	0	10	18
Классификация подземных сооружений. Типы подземных сооружений. Номенклатура подземных сооружений. Классификация по функциональному назначению. Классификация по расположению, глубине заложения. Основные требования, предъявляемые к инженерно-геологическим изысканиям для подземных сооружений. Инженерно-геологические и гидрологические изыскания при строительстве подземных сооружений. Техническое задание на выполнение инженерно-геологических и гидрологических изысканий.				
Материалы, применяемые в подземном строительстве	6	0	12	18
Бетоны, железобетон, набрызгбетон. Общие положения. Требования к характеристикам материалов. Выбор типа материала исходя из условий строительства. Металл. Арматуры, прокатные профили, трубы и раст-воры, применяемые в подземном строительстве. Общие положения. Требования к характеристикам материалов. Выбор типа материала исходя из условий строительства.				
Технологии устройства и возведения подзем-ных соору-жений	6	0	12	18
Котлованный способ строительства подземных сооружений. Основные термины и технологии. Защитные мероприятия при производстве работ. Обеспечение устойчивости котлованов. Возведение подземных сооружений методом опускного колодца. Конструкции опускных колодцев. Технологическая последовательность устройства. Основные элементы опускных колодцев. Монолитные и сборные опускные колодцы. Возведение подземных сооружений методом «стена в грунте». Понятие метода. Область применения строительства подземных сооружений методом «стена в грунте». Общая технология устройства. Методы устройства горизонтальных тоннелей и коммуникаций. Метод про-давливания. Метод прокола. Метод горизонтального бурения. Щитовая проходка. Технологические приемы. Основное оборудование.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	34	54
8-й семестр				
Объемно-планировочные реше-ния и кон-	12	0	12	24

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
структивные особенности подземных сооружений различного назначения.				
Конструкции подземных сооружений Конструктивные решения и требования к материалам. Основные виды подземных сооружений. Основные определения. Конструктивные и объемно-планировочные схемы. Требования, предъявляемые к материалам подземных сооружений. Основные виды подземных сооружений. Подпорные стены. Основные понятия. Классификация подпорных стен по конструкционным особенностям, по взаимодействию с грунтовым массивом. Гидроизоляция, защита подземных территорий, строительное водопонижение, дренаж Типы гидроизоляции и области их применения. Типы гидроизоляции. Категории ограждающих конструкций по степени допустимого увлажнения. Конструкции гидроизоляции. Детали гидроизоляционных покрытий. Водозащита территорий. Методы водоотлива. Дренаж территорий. Конструкции дренажных элементов. Водопонижение. Противофильтрационные экраны. Поверхностный водоотвод.				
Расчет подземных сооружений	12	0	12	24
Нагрузки на подземные сооружения. Типы и виды нагрузок, действующих на подземные сооружения. Горное давление. Распределение напряжений в грунтовом массиве. Действие подземных вод. Временные нагрузки от транспортных средств и строительных машин. Конструкции подземных сооружений и их расчетные схемы. Основные расчетные схемы. Расчет элементарной шпунтовой стенки. Алгоритм расчета массивных и сборных подпорных стен. Расчет стен подвалов. Расчет анкерных элементов. Расчет фундаментов из опускных колодцев.				
Эксплуатация подземных сооружений	10	0	12	24
Ремонт подземных сооружений. Основные виды ремонтов подземных сооружений. Периодичность ремонтов. Технический осмотр и освидетельствование подземных сооружений. Обеспечение эвакуации из сооружений в случае чрезвычайных ситуаций. Поддержание условий нормальной эксплуатации подземных сооружений. Вентиляция. Проветривание подземных выработок. Освещение. Канализация. Техника безопасности при строительстве подземных сооружений.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 8-му семестру	34	0	36	72
ИТОГО по дисциплине	52	0	70	126

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Сбор действующих нагрузок на конструкции подземных сооружений.
2	Определение действия подземных вод на подземные конструкции. Подбор гидроизоляции.
3	Расчет шпунтовой стенки.
4	Расчет анкеров.
5	Расчет опускного колодца.
6	Расчет подпорных стен.
7	Расчет заглубленного сооружения цилиндрической формы.

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.

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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

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	Подземное строительство : технический альбом : для студентов вузов / Пермский государственный технический университет; Сост. В.А. Соловьев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	34
2	Пономарев А. Б. Подземное строительство : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Ю. Л. Винник. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Добромыслов А. Н. Железобетонные конструкции. Примеры расчёта : справочное пособие / А. Н. Добромыслов. - Москва: Изд-во АСВ, 2012. – 462 с.	8
2	Подземное строительство : технический альбом : для студентов вузов / Пермский государственный технический университет; Сост. В.А. Соловьев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	32
3	Пономарев А. Б. Подземное строительство : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Ю. Л. Винник. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	5
4	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения/Российская академия архитектуры и строительных наук ; Российское общество по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению ; Под ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. - Москва: Изд-во АСВ, 2014	20
5	Шахтное и подземное строительство : учебник для вузов : в 2 т.; Т. 2.. - Москва: , Изд-во МГГУ, 2003.	4
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика.	1
2	Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура	1
3	Жилищное строительство	1
4	Транспорт. Транспортные сооружения. Экология.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Градостроительный кодекс РФ	1

2	СП 20.13330.2011 "СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия".	1
3	СП 22.13330.2011 "СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений"	1
4	СП 248.1325800.2016 "Сооружения подземные. Правила проектирования"	1
5	СП 70.13330.2012 "СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции"	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения/Российская академия архитектуры и строительных наук ; Российское общество по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению ; Под ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	20
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Пономарев А. Б. Подземное строительство : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Ю. Л. Винник. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	5

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Снегирева, А. И. Конструктивные решения подземных железобетонных сооружений?. Часть 1. Тоннели : учебное пособие / А. И. Снегирева, В. Г. Мурашкин. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks20619	сеть Интернет; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Политов, А. П. Проектирование городских подземных сооружений : учебное пособие / А. П. Политов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 266 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/69504 (дата обращения: 19.11.2020).	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Политов, А. П. Техно-логия строительства городских подземных сооружений : учебное пособие / А. П. Политов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 184 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/69506 (дата обращения: 19.11.2020)	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Политов, А. П. Технология строительства городских подземных сооружений : учебное пособие / А. П. Политов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 184 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com	https://e.lanbook.com/book/69506 (дата обращения: 19.11.2020).	сеть Интернет; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD MEP 2019
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD Navisworks Manage 2019
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD Revit 2019

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
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/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук Sony Vaio VGN-AW21ZRB; проектор DX140, Windows XP Professional Лицензия 42615552, проектор DX140, экран, доска меловая или доска маркерная.	20
Практическое занятие	Ноутбук Sony Vaio VGN-AW21ZRB; проектор DX140, Windows XP Professional Лицензия 42615552, проектор DX140, экран, доска меловая, парты, стол преподавателя, стулья	20

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Подземное строительство»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Строительное производство и геотехника
Форма обучения:	Очная

Курс: 4

Семестр: 7, 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	7 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	256 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 7, 8 семестр

Пермь 2020

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Подземное строительство» 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.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (7-го и 8-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
3.1 знать требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов в области проектирования и строительства;		ТО1		КР2		ТВ
3.2 знать нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве подземных сооружений		ТО2		КР1		ТВ
3.3. знать основные виды подземных зданий и сооружений их объёмно-планировочные решения		ТО3		КР2		ТВ
3.4. знать содержание нормативных документов, устанавливающие требования к проектным решениям объектов геотехнического строительства		ТО4		КР1		ТВ
3.5. знать требования к составу проектной, рабочей документации		ТО5		КР2		ТВ
3.6. знать порядок сдачи проектной, рабочей документации заказчику		ТО6		КР1		ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства				КР2		ПЗ
У.2 уметь оценивать результаты инженерных изысканий для геотехнического строительства				КР1		ПЗ

У.3. уметь составлять план работ по проектированию объектов геотехнического строительства				КР2		ПЗ
У.4. уметь составлять и проверять задания на подготовку проектной документации объектов геотехнического строительства						
У.5. уметь проводить выбор и сравнение вариантов проектируемых технических решений объектов геотехнического строительства						
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками выполнения работ с каталогами и справочниками, электронными базами данных						ПЗ
В.2 владеть навыками анализа и обобщения опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов						ПЗ
В.3 владеть навыками подготовки предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений						ПЗ
В.4 владеть навыками экспертизы проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов						ПЗ
В.5 владеть навыками проверки проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства на соответствие требованиям нормативных документов						ПЗ
В.6 владеть навыками оценки соответствия проектных решений объектов геотехнического строительства требованиям нормативных документов						ПЗ
В.7 владеть навыками контроля соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора						ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

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

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-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 (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами разделов дисциплины. Первая КР по разделам 1 - 3 «Классификация подземных сооружений», «Материалы, применяемые в подземном строительстве», «Технологии устройства и возведения подземных сооружений», а вторая КР – по разделам 4-6 «Объемно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения», «Расчет подземных сооружений», «Эксплуатация подземных сооружений»

Типовые задания первой КР:

1. Типы и классификация подземных сооружений по функциональной организации, назначению, расположению и глубине заложения.
2. Строительные технологии возведения подземных сооружений.
3. Щитовая проходка.
4. Транспортные и пешеходные тоннели
5. Возведение сооружений методом подрачивания.
6. Струйная цементация грунтов.

Типовые задания второй КР:

1. Подпорные стены. Основные понятия. Классификация подпорных стен по конструкционным особенностям, по взаимодействию с грунтовым массивом.

2. Нагрузки на подземные сооружения. Типы и виды нагрузок, действующих на подземные сооружения.

3. Поддержание условий нормальной эксплуатации подземных сооружений.

4. Расчет стен подвалов

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

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

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основные требования, предъявляемые к инженерно-геологическим изысканиям для подземных сооружений.

2. Требования к характеристикам материалов для подземного строительства.

3. Конструкции опускных колодцев. Технологическая последовательность устройства. Основные элементы опускных колодцев.

4. Типы гидроизоляции и области их применения.
5. Расчет анкерных элементов.
6. Основные виды ремонтов подземных сооружений.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Провести сбор действующих нагрузок на тоннельную обделку.
2. Определить воздействие подземных вод на подземные конструкции.

Подобрать тип гидроизоляции.

3. Провести расчет шпунтовой стенки.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Строительство многофункциональных комплексов с развитым подземным пространством в условиях плотной городской застройки.

2. Строительство транспортных тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях.

3. Устройство многоуровневых паркингов на территории крупных мегаполисов.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.