

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:** Технология и организация возведения подземных сооружений  
(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:

Цель учебной дисциплины – изучение учащимися теоретических основ и правил практической реализации комплексного выполнения строительно-монтажных работ и организации строительного производства при возведении подземных сооружений. Приобретенные знания способствуют формированию технического мировоззрения и инженерного мышления, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение технологий возведения подземных сооружений в условиях городской застройки;
- формирование умения
  - оценивать объект строительства с целью проектирования проекта организации строительства и проекта производства работ; выполнять инженерные расчеты, связанные с проектированием возведения подземных сооружений;
  - выполнять расчеты, связанные с проектированием календарного плана производства работ;
- формирование навыков выбора технологий и организации их выполнения с учетом возведения объекта в требуемые сроки, при надлежащем качестве и при возможном снижении себестоимости работ.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- подземное пространство;
- подземные объекты и их комплексы;
- технологические этапы возведения подземных сооружений;
- организация проектирования и изысканий подземных сооружений;
- геотехнический мониторинг;
- техника безопасности при строительстве подземных сооружений;
- контроль качества выполнения отдельных работ при строительстве подземных сооружений.

### 1.3. Входные требования

Знания дисциплин Б1.В.03 «Технология монолитных и отделочных работ» (ПК-2.1.);  
Б1.В.04 Основания и фундаменты реконструируемых зданий (ПК-2.1);  
Б1.В.07 Специальные методы монтажа большепролетных сооружений (ПК-2.1);  
Б1.В.15 Основания и фундаменты в сложных инженерно-геологических условия (ПК-2.1).

## 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-2.1	ИД-1ПК-2.1	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по технологии строительного производства;</li> <li>- единую систему технологической подготовки производства;</li> <li>- состав проекта организации строительства;</li> <li>- состав проекта производства работ;</li> <li>- основные виды и технологии применения строительных материалов, конструкций и изделий, строительных машин, механизмов и оборудования.</li> </ul>	<p>Знает: порядок контроля соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ 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>	Экзамен
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производства;</li> <li>- оценивать требования технологий строительного производства к обеспеченности трудовыми, материально-</li> </ul>	<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>	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		техническими и финансовыми ресурсами.	применять современные технологии при проектировании технологических процессов и оформлять отчетную документацию	
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет навыками: - методами разработки технологических карт строительного производства; - методами контроля соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ; - методами организации работы строительного контроля и оценки экологической безопасности, состояния условий и охраны труда.	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	Контрольная работа
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знает: - требования законодательных и иных нормативных правовых актов, нормативно-технических документов, регулирующих градостроительную деятельность; - состав и требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства; - принципы и методы	Знает: основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила, а также нормативные документы по проектированию, технологии и организации строительного производства; основы проектирования, конструктивные особенности несущих и	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>организации производственной деятельности в сфере строительного производства;</p> <p>- требования в области охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;</p> <p>- состав и порядок разработки и утверждения локальных нормативных, технических и методических документов, регулирующих производственную деятельность строительной организации.</p>	<p>ограждающих конструкций; основные положения по организации и управлению строительством; единую систему технологической подготовки производства, технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав, требования к оформлению и правила передачи проектно-сметной документации; состав проекта организации строительства; состав проекта производства работ; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения; правила и инструкции по разработке и оформлению технической документации; основы организации и управления с применением компьютерных программ</p>	
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	<p>Умеет:</p> <p>- анализировать тенденции технологического и технического развития строительной отрасли;</p> <p>- оценивать требования технологий строительного производства к обеспеченности трудовыми, материально-техническими и финансовыми ресурсами;</p> <p>- разрабатывать локальные нормативные, технические и методические документы, регламентирующие производственную</p>	<p>Умеет: производить необходимые технологические расчеты, разрабатывать технологические схемы и технологические карты; пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения; выявлять основные особенности, взаимосвязи и количественные закономерности при решении оптимизационной задачи комплексной механизации производственного процесса в строительстве; организовывать и</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
		деятельность строительной организации.	проводить технические совещания; оценивать деятельность сотрудников производственно-технических и технологических подразделений	
ПК-3.1	ИД-ЗПК-3.1	Владеть навыками: - разработки и контроля исполнения локальных нормативных, технических и методических документов, регламентирующих производственную деятельность строительной организации; - обеспечения проведения проверок, контроля и оценки состояния условий и охраны труда; - сдачи заказчику результатов строительных работ.	Владеет навыками: оценки эффективности деятельности строительной организации и выявления резервов ее повышения; осуществления планирования, анализа результатов деятельности строительной организации и ее подразделений; руководства разработкой проекта производства работ; формирования оптимальных комплектов и комплексов машин производственных процессов; контроля исполнения сотрудниками порученных заданий; организации повышения уровня квалификации сотрудников, организации и управления строительным производством; внедрения инновационных технологий строительного производства на основе использования новой техники; разработки календарного плана строительства объекта	Контрольная работа

### 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)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
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	СРС
11-й семестр				
Способы возведения подземных сооружений	10	0	10	44
Подземное строительство. Основные положения. Основные понятия о способах строительства подземных сооружений. Строительство в открытых котлованах и траншеях. Возведение сооружений глубокого заложения методом «стена в грунте». Технология строительства опускных колодцев. Возведение сооружений подращиванием. Устройство нулевых циклов методом сверху вниз (UP-DOWN). Методы бестраншейной прокладки коммуникаций. Методы закрепления и замораживания грунтов. Анкеры в грунте. Грунтоцементные технологии. Подпорные стены из армированного грунта. Технологии прокладки тоннелей и метрополитенов. Гидроизоляция 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
Техника безопасности и производственный контроль при возведении подземных сооружений	2	0	2	8
Техника безопасности при возведении подземных сооружений. Организация производственного контроля. Маркшейдерское обеспечение строительства подземных сооружений. Геотехнический мониторинг.				
Организация возведения подземных сооружений	4	0	6	20
Градостроительные основы подземного строительства в крупных городах. Инженерные изыскания при строительстве подземных сооружений. Подготовительные работы при строительстве подземных сооружений. Строительный генеральный план (СГП) на возведение подземных сооружений. Организация складского хозяйства на строительной площадке. Правила складирования Временные здания строительной площадки. Проектирование временного водоснабжения и электроснабжения строительной площадки. Проектирование временных дорог на строительной площадке.				
ИТОГО по 11-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Исторический обзор освоения подземного пространства
2	Котлованный способ строительства подземных сооружений
3	Разработка технологических схем производства работ при строительстве сооружений методами «стена в грунте», опускным колодцем, подрачиванием
4	Бестраншейные методы прокладки коммуникаций
5	Разработка технологических схем производства работ при струйной цементации грунтов.
6	Техника безопасности и производственный контроль при возведении подземных сооружений
7	Выполнение инженерных изысканий при проектировании подземных сооружений.
8	Требования к размещению временных объектов на строительной площадке при возведении подземных сооружений
9	Этапы проектирования СГП на возведение подземных сооружений

## 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.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором 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.

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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Ширшиков Б. Ф. Организация, планирование и управление строительством : учебник для вузов. Москва : Изд-во АСВ, 2012. 528 с. 33 усл. печ. л.	2

2	Юзефович А. Н. Организация, планирование и управление строительным производством ( в вопросах и ответах ) : учебное пособие. 2-е изд. Москва : Изд-во АСВ, 2013. 247 с. 15,5 усл. печ. л.	30
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Организация строительного производства : учебник для вузов / Дикман Л. Г.; Ассоциация строительных вузов .— 5-е изд., перераб. и доп .— Москва : Изд-во АСВ, 2006 .— 606 с.	2
2	Организация, планирование и управление строительным производством ( в вопросах и ответах ) : учебное пособие / А.Н. Юзефович; Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд. – Москва : Изд-во АСВ, 2013. – 247 с.	30
3	Организация, планирование и управление строительным производством : учебное пособие для вузов : в 2 ч. / Хадонов З. М.; Ассоциация строительных вузов .— Москва : Изд-во АСВ, 2009.	2
4	Организация, планирование и управление строительством : учебник для вузов / Ширшиков Б. Ф.; Ассоциация строительных вузов .— Москва : Изд-во АСВ, 2012, 2016.— 528 с.	10
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Не используются	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	СП 48.13330.2019 Организация строительства	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Организация, планирование и управление строительством : учебник для вузов / Ширшиков Б. Ф.; Ассоциация строительных вузов .— Москва : Изд-во АСВ, 2012, 2016.— 528 с.	10
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Организация, планирование и управление строительным производством ( в вопросах и ответах ) : учебное пособие / А.Н. Юзефович; Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд. – Москва : Изд-во АСВ, 2013. – 247 с.	30

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие/ С.В. Калошина [и др.]. – Пермь: Из-во ПНИПУ, 2016	<a href="http://pstu.ru/files/file/adm/fakultety/kaloshina_proektirovanie_ustanovki_montazhnyh_kranov.pdf">http://pstu.ru/files/file/adm/fakultety/kaloshina_proektirovanie_ustanovki_montazhnyh_kranov.pdf</a>	локальная сеть; 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.	МойОфис Стандартный. , реестр отечественного ПО, необходима покупка лицензий.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	"Охрана труда. Учебный набор". (лиц. дог. №ИЦ-870 каф.БЖ)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
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)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 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. Парты, стол преподавателя, стулья	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная. Парты, стол преподавателя, стулья	1

### 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  
**«Технология и организация возведения подземных сооружений»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Специальность:</b>	08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений
<b>Специализация:</b>	«Строительство подземных сооружений»
<b>Квалификация выпускника:</b>	Специалист
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Строительное производство и геотехника
<b>Форма обучения:</b>	очная

**Курс:** 6

**Семестр:** 11

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>4</u>	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>180</u>	ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 8 семестр

Пермь 2023 г

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся 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 одного семестра (11-го семестра учебного плана) и разбито на 3 раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, 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, выполнении практических заданий, зачета и дифференцированного 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	ПЗ	Т/КР		Эк-замен
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>ПК-2.1.</b>						
Знать основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по технологии строительного производства	С			КР		ТВ
Знать единую систему технологической подготовки производства	С			КР		ТВ
Знать состав проекта организации строительства	С			КР		ТВ
Знать состав проекта производства работ	С			КР		ТВ
Знать основные виды и технологии применения строительных материалов, конструкций и изделий, строительных машин, механизмов и оборудования	С			КР		ТВ
<b>ПК-3.1.</b>						
Знать требования законодательных и иных норма-	С			КР		ТВ

тивных правовых актов, нормативно-технических документов, регулирующих градостроительную деятельность						
Знать состав и требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства	С			КР		ТВ
Знать принципы и методы организации производственной деятельности в сфере строительного производства	С			КР		ТВ
Знать требования в области охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов	С			КР		ТВ
Знать состав и порядок разработки и утверждения локальных нормативных, технических и методических документов, регулирующих производственную деятельность строительной организации	С			КР		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>ПК-2.1.</b>						
Уметь анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производств			ГР			ПЗ
Уметь оценивать требования технологий строительного производства к обеспеченности трудовыми, материально-техническими и финансовыми ресурсами			ГР			ПЗ
<b>ПК-3.1.</b>						
Уметь анализировать тенденции технологического и технического развития строительной отрасли			ГР			ПЗ
Уметь оценивать требования технологий строительного производства к обеспеченности трудовыми, материально-техническими и финансовыми ресурсами			ГР			ПЗ
Уметь разрабатывать локальные нормативные, технические и методические документы, регламентирующие производственную деятельность строительной организации			ГР			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>ПК-2.1.</b>						
Владеет методами разработки технологических карт строительного производства			ГР			ГР
Владеет методами контроля соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ			ГР			ГР
Владеет методами организации работы строительного контроля и оценки экологической безопасности, состояния условий и охраны труда			ГР			ГР
<b>ПК-3.1.</b>						
Владеет разработки и контроля исполнения локальных нормативных, технических и методических документов, регламентирующих производственную деятельность строительной организации			ГР			ГР
Владеет обеспечения проведения проверок, контро-			ГР			ГР

ля и оценки состояния условий и охраны труда						
Владеет сдачи заказчику результатов строительных работ			ГР			ГР

*С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; ПЗ – выполнение практических заданий; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание, КЗ – комплексное задание; ГР – расчетно-графическая работа.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом 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 раздела дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри раздела 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 за-

щиты рубежных контрольных работ (рубежного тестирования), контроля выполнения практических заданий (расчетно-графических работ).

### **2.2.1. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2-х рубежных контрольных работ после освоения студентами отдельных разделов дисциплины. Первая КР1 по разделу 1 «Способы возведения подземных сооружений», вторая КР2 – по разделу 2 «Техника безопасности и производственный контроль при возведении подземных сооружений» и разделу 3 «Организация возведения подземных сооружений».

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Контроль за выполнением практических работ**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (**владения**) и **умений**, как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта, используются расчетно-графическая работа. Тема расчетно-графической работы – «Проектирование строительного генерального плана». Темы практических заданий приведены в РПД.

В ходе обучения производится контроль за своевременным выполнением отдельных практических заданий, входящих в состав расчетно-графической работы. Оценка уровня выполнения практических заданий происходит при защите расчетно-графических работ в конце семестра.

Защита расчетно-графических работ проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных **владений и умений** приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.2. Шкала и критерии оценки защиты лабораторных работ при оценивании уровня освоенных умений и владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений и владений
5	Максимальный уровень	<i>Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы. Расчетно-графическая работа выполнена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения. Расчетно-графическая работа выполнена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения. Расчетно-графическая работа выполнена не аккуратно, но в соответствии с предъявляемыми требованиями. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил расчетно-графическую работу и/или не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты расчетно-графической работы по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача расчетно-графической работы и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных 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, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена 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 экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

**Дисциплина «Технология и организация возведения подземных сооружений»**  
**Задания по образовательной программе**  
**08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

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

**ПК-3.1.** Способен руководить деятельностью производственно-технических и технологических структурных подразделений строительной организации

№	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	Открытый, "стена в грунте", опускной.	Какие существуют <b>основные</b> способы возведения подземных сооружений?	ПК-2.1
2.	нарушение нормальной жизни города на длительный период; необходимость переноса значительной части инженерных сетей и коммуникаций, попадающих в зону ведения работ; необходимость усиления фундаментов расположенных вблизи зданий и сооружений, а в некоторых случаях их сноса; устройство временных мостов через котлованы и водоотводы.	Перечислите 2 из 4 недостатков открытого способа возведения подземных сооружений.	ПК-3.1
3.	Пустотелая (полая) конструкция-оболочка, погружаемая в грунт.	Что собой представляют опускные колодцы?	ПК-2.1
4.	Для крепления стенок траншеи.	Для чего применяют тиксотропный раствор из бетонитовой глины в методе «стена в грунте»?	ПК-2.1
5.	выполняется путем создания несущих ограждающих вертикальных железобетонных стен подземных сооружений с помощью откопки глубоких узких траншей под защитой бентонитового раствора. В последствии этот раствор вытесняется более плотным бетонным раствором или железобетонными элементами.	Что представляет из себя «стена в грунте».	ПК-2.1
6.	Форшахта	Железобетонная конструкция, устройство, используемое в качестве кондуктора для фиксирования направления основной траншеи по горизонтали и вертикали; обеспечения устойчивости верхней части	ПК-2.1

		рабочей траншеи против обрушения в процессе её разработки; выполнения функции кондуктора, направляющего рабочий орган землеройной машины.	
7.	Метод подрачивания	Сначала на земле собирают самый верхний ярус сооружения и приподнимают его на уровень, несколько превышающий высоту нижележащего яруса; нижележащий ярус собирают под предшествующим или подают, предварительно собрав его в стороне, и присоединяют к верхнему. Какой метод описан?	ПК-3.1
8.	Глубокие котлованы в пределах плотной городской застройки.	Для каких сооружения можно использовать метод UP-DOWN.	ПК-2.1
9.	В любых дисперсных грунтах.	В каких дисперсных грунтах может применяться метод стена в грунте.	ПК-2.1
10.	Горизонтально направленное бурение, шнековое бурение, метод продавливания, метод прокола, микротоннелирование.	Перечислите 3 из 5 методов бестраншейных технологий подземного строительства.	ПК-3.1
11.	Использование специальных мобильных буровых установок, выполняющих предварительное (пилотное) бурение по заранее рассчитанной траектории	В чем заключается метод наклонно-направленного бурения?	ПК-3.1
12.	При проколе вытесненный из скважины грунт вдавливаются в стенки скважины, при методе продавливания - поступает внутрь трубы и удаляется из забоя.	В чем отличие методов прокола от метода продавливания?	ПК-3.1
13.	На последнем (на заключительном).	На каком этапе прокладки сетей методом прокола происходит протяжка трубы?	ПК-3.1
14.	Силикатизация, смолизация, цементизация, электрохимическое закрепление, термическая обработка, битумизация, глинизацию.	Перечислите не менее 3 методов закрепления грунтов.	ПК-2.1
15.	Силикатизации грунтов	Нагнетание в грунт растворов, которые в своем составе содержат силикат натрия (жидкое стекло) – это метод ...	ПК-2.1
16.	Цементации грунтов	Нагнетание в грунт смеси цемента, воды и добавок в виде мелкого песка, каменной муки и т.п. – это метод ...	ПК-2.1

17.	В толщах лессовых грунтов.	Где может применяться термическая обработка грунтов?	
18.	В сжигании жидкого, твердого или газообразного топлива, которое через форсунку под давлением подают в предварительно пробуренные скважины.	В чем суть метода термической обработки грунтов?	ПК-2.1
19.	Это охлаждение грунтов в естественном залегании до отрицательных температур с целью их стабилизации и достижения водонепроницаемости.	Что такое метод искусственного замораживания?	ПК-2.1
20.	Водопонижение	Искусственное понижение уровня грунтовых вод, достигаемое откачкой или отводом вод к пониженным местам, называется ...	ПК-2.1
21.	Иглофильтровый способ водопонижения Вакуумный способ Электроосмический способ	Назовите известные вам методы закрытого водопонижения.	ПК-3.1
22.	1. Бурение скважин буровым инструментом, в нижней части которого расположен монитор с соплами. 2. Подъем буровых штанг с одновременной подачей раствора через сопла монитора под давлением и перемешиванием грунта.	Назовите два основных этапа при закреплении грунта по технологии струйной цементации.	ПК-3.1
23.	Струей цементного раствора	Как производится разрушение грунта при применении однокомпонентной технологии струйной цементации (Jet1)	ПК-3.1
24.	Геосинтетики	Материалы, в которых хотя бы одна составная часть изготовлена из синтетических или натуральных полимеров, используемых в геотехнике в контакте с грунтом, для повышения технических характеристик грунтов или совместно с другими строительными материалами в качестве элементов различных строительных конструкций и сооружений, называют ...	ПК-3.1
25.	Геотекстиль, геоткань, георешетка, геосетка	Назовите известные вам <b>основные</b> типы геосинтетиков?	ПК-2.1

26.	Геомат	Полимерная структура, состоящая из нескольких слоев, хаотично расположенных решеток, называется ...	
27.	обмазочная гидроизоляция; штукатурная гидроизоляция; оклеечная гидроизоляция; литая гидроизоляция; засыпная гидроизоляция; пропиточная гидроизоляция; инъекционная гидроизоляция; проникающая гидроизоляция;	Перечислите не менее 3 видов гидроизоляции.	ПК-3.1
28.	Геотехнический мониторинг	Систематическое измерение и отслеживание изменений формы или размеров объекта в результате напряжений, вызванных приложенными нагрузками – это ...	ПК-3.1
29.	Строительный генеральный план (стройгенплан)	План строительной площадки, на котором размещены объекты строительства, существующие здания и сооружения, указаны расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий и сооружений, сетей временного водоснабжения, канализации, электроснабжения, теплоснабжения, связи, площадки укрупнительных сборок, временные производственные здания, склады и другие сооружения, необходимые и используемые на период строительного-монтажных работ – это ...	ПК-3.1
30.	С помощью термической обработки.	Как скрепляются между собой геоматы?	ПК-2.1