

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: Освоение подземного пространства
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(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 основных особенностей изыскания, проектирования и строительства подземных сооружений разного назначения.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение методов проведения инженерных изысканий при проектировании подземных сооружений; основных фундаментальных и прикладных проблем в области подземного строительства, понятий, терминов и технологий возведения подземных сооружений, устройства гидроизоляции, водопонижения территорий
- формирование умения оценивать результаты инженерных изысканий для проектирования подземных сооружений; умений применять в практической деятельности методы по их расчету .
- формирование навыков использования справочной и нормативной литературы по вопросам подземного строительства, составления отчетных материалов по результатам инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием, стандартам и нормативными документами.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- общие сведения об инженерных изысканиях;
- инженерно-геодезические изыскания при подземном строительстве;
- инженерно-геологические и гидрологические изыскания при подземном строительстве;
- конструкции подземных сооружений;
- технологические способы ведения строительных работ;
- методы расчета подземных сооружений.

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

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	Знать 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	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	Экзамен
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Уметь 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	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	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		сопровождения строительного производства, в том числе при производстве монтажных работ; применять современные технологии при проектировании технологических процессов и оформлять отчетную документацию	производства, в том числе при производстве монтажных работ; применять современные технологии при 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
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знать основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила, а также	Знает: основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила, а также нормативные документы	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>нормативные документы по проектированию, технологии и организации строительного производства; основы проектирования, конструктивные особенности несущих и 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 раз</p>	<p>по проектированию, технологии и организации строительного производства; основы проектирования, конструктивные особенности несущих и 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>Уметь производить необходимые технологические расчеты, разрабатывать технологические схемы и технологические карты; пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения; выявлять основные особенности, взаимосвязи и</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</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
		количественные закономерности при решении оптимизационной задачи комплексной механизации производственного процесса в строительстве; организовывать и проводить технические совещания; оценивать деятельность сотрудников производственно-технических и технологических подразделений	закономерности при решении оптимизационной задачи комплексной механизации производственного процесса в строительстве; организовывать и проводить технические совещания; оценивать деятельность сотрудников производственно-технических и технологических подразделений	
ПК-3.1	ИД-ЗПК-3.1	Владеть навыками: оценки эффективности деятельности строительной организации и выявления резервов ее повышения; осуществления планирования, анализа результатов деятельности строительной организации и ее подразделений; руководства разработки 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	Владеет навыками: оценки эффективности деятельности строительной организации и выявления резервов ее повышения; осуществления планирования, анализа результатов деятельности строительной организации и ее подразделений; руководства разработки 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	Реферат

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		использования новой техники; разработки календарного плана строительства объекта		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		12	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	22	22	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	30	30	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

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
12-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
Инженерно-геодезические изыскания	4	0	6	20
Тема 1. Общие сведения об инженерных изысканиях. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины «Освоение подземного пространства». Оценка надежности инженерных изысканий. Виды, условия и общий порядок проведения изысканий. Тема 2. Инженерно-геодезические изыскания. Виды инженерно-геодезических изысканий. Порядок проведения съемочных работы обновления геоподосновы. Разбивочные и привязочные работы. Тема 3. Геодезические работы при реконструкции. Геодезические работы, связанные с реконструкцией зданий и сооружений, геодезические съемки подземных коммуникаций и трассирование линейных коммуникаций и сооружений. Тема 4. Специальные виды геодезических работ. Определение деформации зданий и сооружений, измерение нарушения геометрических параметров, геодезические работы при производстве работ в городских условиях				
Геологические и гидро-геологические изыскания.	4	0	6	12
Тема 5. Общие сведения об инженерно-геологических и гидрогеологические изыскания. Состав и объем инженерно-геологических изысканий. Этапы и методы изысканий: рекогносцировка, крупномасштабная съемка, геологическая разведка. Использование архивных и кадастровых данных: геологических разрезов, лабораторных исследований. Тема 6. Методы изучения геологического строения грунтового массива Геофизические методы изучения строения грунтового массива по определению плотности, пористости, объемного веса грунта и т.д. Статическое и динамическое зондирование по определению сопротивляемости грунтов статическим и динамическим нагрузкам. Установление несущей способности грунтов и их деформативных свойств. Тема 7. Гидрогеологические изыскания. Этапы и методы инженерно-гидрологических изысканий.				
Подземные сооружения и условия их строительства	2	0	2	6
Тема 8. Типы классификация 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
Типы подземных сооружений по назначению, функциональной организации, расположению, глубине заложения и способам их строительства.				
Конструкции подземных сооружений	4	0	4	10
Тема 9. 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. Тема 10. Подпорные стены. Основные понятия. Классификация подпорных стен по конструкционным особенностям, по взаимодействию с грунтовым массивом.				
Технологии устройства и возведения подземных сооружений	4	0	8	18
Тема 11. Котлованный способ строительства подземных сооружений. Основные термины и технологии. Защитные мероприятия при производстве работ. Обеспечение устойчивости котлованов. Тема 12. Возведение подземных сооружений методом опускного колодца. Конструкции опускных колодцев. Технологическая последовательность устройства. Основные элементы опускных колодцев. Монолитные и сборные опускные колодцы. Тема 13. Возведение подземных сооружений методом «стена в грунте». Понятие метода. Область применения строительства подземных сооружений методом «стена в грунте». Общая технология устройства. Тема 14. Методы устройства горизонтальных тоннелей и коммуникаций. Метод продавливания. Метод прокола. Метод горизонтального бурения. Щитовая проходка. Технологические приемы. Основное оборудование.				
Конструктивные и расчетные требования в подземном строительстве	2	0	2	12
Тема 15. Гидроизоляция. Типы гидроизоляции и области их применения. Категории ограждающих конструкций по степени допустимого увлажнения. Конструкции гидроизоляции. Детали гидроизоляционных покрытий. Тема 16. Защита подземных территорий, строительное водопонижение. Методы водоотлива. Дренаж территорий.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Конструкции дренажных элементов. Водопонижение. Противофильтрационные экраны. Поверхностный водоотвод.				
Эксплуатация подземных сооружений	2	0	2	12
Тема 17. Ремонт подземных сооружений. Основные виды ремонтов подземных сооружений. Периодичность ремонтов. Технический осмотр и освидетельствование подземных сооружений. Обеспечение эвакуации из сооружений в случае чрезвычайных ситуаций. Тема 18. Поддержание условий нормальной эксплуатации подземных сооружений. Вентиляция. Проветривание подземных выработок. Освещение. Канализация. Техника безопасности при строительстве подземных сооружений.				
ИТОГО по 12-му семестру	22	0	30	90
ИТОГО по дисциплине	22	0	30	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Виды, условия и общий порядок проведения инженерных изысканий
2	Порядок проведения инженерно-геодезических изысканий различных видов
3	Порядок проведения геодезических работ при реконструкции подземных сооружений.
4	Порядок проведения специальных видов геодезических работ. Определение деформации зданий и сооружений различными методами.
5	Порядок проведения инженерно-геологических изысканий
6	Установление несущей способности грунтов и их деформативных свойств.
7	Порядок проведения гидрологических работ при изысканиях подземных сооружений..
8	Классификация подземных сооружений
9	Требования, предъявляемые к материалам подземных сооружений
10	Защитные мероприятия при производстве работ при котлованном способе строительства подземных сооружений.
11	Расчет шпунтовой стенки.
12	Основные элементы опускаемых колодцев
13	Общая технология устройства при возведении подземных сооружений методом «стена в грунте».
14	Основное оборудование при устройстве горизонтальных тоннелей и коммуникаций

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
15	Определение действия подземных вод на подземные конструкции. Подбор гидроизоляции.
16	Проектирование дренажа на территория подземного строительства
17	Методика проведения технического осмотра и освидетельствования подземных сооружений
18	Расчет вентиляции 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.

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	Мангушев Р. А., Усманов Р. А. Основания и фундаменты. Решение практических задач : учебное пособие. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. 169 с. 13,98 усл. печ. л.	9
2	Неволин А. П. Инженерная геология. Инженерно-геологические изыскания для строительства : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 84 с. 6,93 усл. печ. л.	20
3	Основания и фундаменты : учебно-методическое пособие / Пономарёв А. Б., Захаров А. В., Золотозубов Д. Г., Калошина С. В. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2015. 317 с. 20,0 усл. печ. л.	50
4	Пономарев А. Б., Винник Ю. Л. Подземное строительство : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 261 с. 21,12 усл. печ. л.	5
5	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Москва : Изд-во АСВ, 2014. 736 с. 45,5 усл. печ. л.	20
6	Федотов Г. А. Инженерная геодезия : учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2016. 478 с. 30 усл. печ. л.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Калошина С. В., Пономарев А. Б. Технология строительного производства. Устройства фундаментов в условиях плотной городской застройки (в схемах и таблицах). Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. 98 с.	27
2	Мангушев Р. А., Карлов В. Д., Сахаров И. И. Механика грунтов : учебник для вузов. Москва : Изд-во АСВ, 2015. 256 с. 16 усл. печ. л.	30
3	Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В. В., Тер-Мартиросян З.Г., Чернышев С. Н. 4-е изд., стер. М. : Высш. шк., 2007. 566 с.	10
4	Плевков В. С., Мальганов А. И., Балдин И. В. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений : учебное пособие. Москва : Изд-во АСВ, 2014. 325 с. 41,0 усл. печ. л.	4
5	Симагин В. Г. Проектирование и устройство фундаментов вблизи существующих сооружений в условиях плотной застройки. Обследование, инженерные изыскания, проектирование, устройство, мониторинг. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во АСВ, 2010. 127 с. 8 усл. печ. л.	2
6	Шищиц И. Ю. Геотехнология и экологическая защита подземного пространства и окружающей среды : спецкурс для горных инженеров. Москва : Горн. кн. : Изд-во МГГУ, 2010. 127 с.	3
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014 -.	
2	Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 -.	
3	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология: журнал : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014.	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация	1
2	СП 20.13330.2016 Актуализированная редакция "СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия"	1

3	СП 22.13330.2016 Актуализированная редакция "СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений"	1
4	СП 24.13330.2011. Актуализированная версия СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты»	1
5	СП 43.13330.2012 . Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий»	1
6	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	Реконструкция зданий и сооружений : учебное пособие для вузов / Шагин А. Л., Бондаренко Ю. В., Гончаренко Д. Ф., Гончаров В. Б. Москва : Интеграл, 2014. 352 с.	6

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.	URL: https://elib.pstu.ru/Record/lan3236	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Шилин А. А. Освоение подземного пространства (зарождение и развитие). Москва : Горная книга, 2005. 305 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lan3263	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)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
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
«Освоение подземного пространства»

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: 12

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды промежуточного контроля:

Экзамен: - 12 Зачёт: нет

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 12 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 зачетов. 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:						
- требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству;	+	+				+
- основы ценообразования и сметного дела, способы и методы определения экономической эффективности капитальных вложений;	+	+				+
- нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора.	+	+				+

- нормативные правовые акты, распорядительные и нормативные материалы по производству инженерных изысканий;	+	+				+
- порядок, методы и средства производства инженерных изысканий;	+	+				+
- содержание нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом строительстве.	+	+				+
Умеет:						
- выбирать нормативные правовые документы в сфере архитектуры и строительства, регулирующие создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения;		+	+			+
- готовить задания для разработки проектной документации с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности;		+	+			+
- выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений.		+	+			+
- оценивать комплектность документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом строительстве; - составлять заключения по результатам экспертизы инженерных решений в сфере геотехнического строительства.		+	+			+
- проводить выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом строительстве;		+	+			+
- анализировать данные прикладного (геодезические работы) и общего характера (экономические, технические и технологические сведения);		+	+			+
- составлять заключения по результатам экспертизы инженерных решений в сфере геотехнического строительства.		+	+			+
Владеет:						
- анализом и обобщением опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготовка на этой основе предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений;				+		+
- экспертизы проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов;				+		+
- контроля соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора.				+		+

- оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом строительстве, деклараций безопасности геотехнических сооружений требованиям нормативных документов.				+		+
---	--	--	--	---	--	---

- 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, 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 бланчного 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

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, освоенных 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 18 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 проводится в форме устного экзамена, 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 усвоенных умений и практические задания для контроля умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Дисциплина «Освоение подземного пространства»
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.	Оборонные, торгово-складские, горные выработки, подземные ходы	Перечислите не менее 3 основных видов исторических подземных сооружений.	ПК-3.1
2.	Подземными сооружениями	Сооружения, основной объем которых расположен ниже уровня дневной поверхности, называют ...	ПК-3.1
3.	Тоннель, метрополитен, автостоянка	Перечислите 3 основных типа транспортных подземных сооружений	ПК-2.1
4.	Транспортные, промышленные, энергетические, хранилища, общественные, инженерные, специальные, научные	Перечислите не менее 3 видов подземных сооружений в зависимости от их назначения.	ПК-3.1
5.	Прямоугольная, круглая, сводчатая	Перечислите 3 основные формы поперечного сечения тоннелей.	ПК-3.1
6.	Изолированные, встроенные, пристроенные, встроено-пристроенные	Приведите классификацию городских подземных сооружений в зависимости от их расположения по отношению к зданиям и сооружениям.	ПК-3.1
7.	1. Характер прилегающей застройки, ширина улиц, расположение подземных коммуникаций, рельеф местности, геологические условия, гидрогеологические условия	Перечислите 3 параметра, которые учитывают при определении глубины заложения тоннелей метрополитена.	ПК-2.1
8.	Цокольный этаж	Этаж с отметкой пола ниже планировочной отметки земли, но не более чем на половину высоты расположенных в нем помещений – это ...	ПК-2.1
9.	Пилонная, колонная, односводчатая	Перечислите типы станций метрополитена глубокого заложения.	ПК-2.1
10.	Предприятия торговли, общественного питания, складские объекты, объекты транспорта, инженерные коммуникации	Перечислите 3 объекта, которые могут входить в состав многофункциональных подземных комплексов	ПК-2.1
11.	Входы/выходы в комплекс, пешеходные переходы,	Приведите 3 примера объектов, которые могут размещаться на первом от дневной	ПК-2.1

	предприятия торговли, обслуживания, общественного питания, досуговые центры	поверхности уровне подземного комплекса.	
12.	На самом низком	Инженерные коммуникации, которые не требуют постоянного присутствия человека, должны размещаться на самом высоком или на самом низком уровне подземного комплекса?	ПК-3.1
13.	Гидротехнические	Для подвода и отвода воды к ГЭС и АЭС применяют тоннели ...	ПК-2.1
14.	Подземный этаж	Этаж с отметкой верха перекрытия не выше планировочной отметки земли – это ...	ПК-2.1
15.	Архивы, холодильники и морозильники, склады	Перечислите основные типы подземных хранилищ в зависимости от их назначения.	ПК-2.1
16.	Комплексное освоение подземного пространства	Размещение под землей групп объектов и сооружений для пропуска транспорта, прокладки сетей, хранения автотранспорта и т.д. – это ...	ПК-2.1
17.	Зальная, односторонняя гребенка, двухсторонняя гребенка, сложная гребенка, решетка, радиально-кольцевая	Перечислите 3 из 6 схем планировочных решений подземных объектов.	ПК-2.1
18.	Обрушение	Непредвиденное сдвижение горных пород с отделением от массива кусков, блоков, глыб, - это...	ПК-3.1
19.	Стреляние и горный удар	Результат проявления тектонических сил в виде внезапного хрупкого разрушения наиболее напряженной части массива, сопровождающегося обрушением грунта в выработку, сильным звуком и воздушной волной – это ...	ПК-3.1
20.	Плоскостные, линейные, точечные	Приведите классификацию подземных сооружений по пространственной организации.	ПК-2.1
21.	Несущие, ограждающие, противодиффузионные	Перечислите типы стен подземных сооружений по назначению.	ПК-2.1
22.	Глубина заложения подошвы фундаментов сооружения, нагрузка на фундаменты	От каких факторов зависит минимальная глубина выработок.	ПК-3.1
23.	Подвальный этаж	Этаж с отметкой пола ниже планировочной отметки более чем на половину высоты расположенных в нем	ПК-3.1

		помещений – это ...	
24.	Допускается	Допускается ли использование подземного пространства для производств, не допускающих каких-либо вибраций несущих и ограждающих конструкций?	ПК-3.1
25.	Котлованы	Выемки, выполненные в грунте и предназначенные для различных целей, называются ...	ПК-3.1
26.	Наземная часть города, подземная часть города, инженерно-геологическая среда	Перечислите три составляющие, которые необходимо учитывать при размещении подземных сооружений, обосновании и выборе технических решений и технологии производства работ.	ПК-2.1
27.	Линейные, развитые в плане, зальные, комбинированные	Перечислите виды схем подземных пешеходных переходов в зависимости от их пространственно-планировочной организации.	ПК-3.1
28.	Тюбинг	Элемент сборного крепления подземных сооружений (тоннелей, шахтных стволов и т.п.) называется ...	ПК-3.1
29.	Основные, второстепенные, временные	Перечислите виды гидротехнических тоннелей в зависимости от их назначения.	ПК-2.1
30.	Проходческий щит	Подвижная сборная металлическая конструкция, обеспечивающая безопасное проведение горной выработки и сооружение в ней постоянной крепи (обделки) – это ...	ПК-3.1