



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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



**Рабочая программа дисциплины
«Фундаментостроение и подземное строительство в сложных
инженерно-геологических условиях»**

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Основания и фундаменты, подземные сооружения
Научная специальность	05.23.02 Основания и фундаменты, подземные сооружения
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Строительное производство и геотехника (СПГ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2,3	Семестр (ы): 4,5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен:	Зачёт: 4, 5

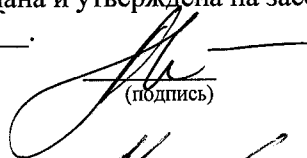
Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Фундаментостроение и подземное строительство в сложных инженерно-геологических условиях» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 873 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 08.06.01 – Техника и технологии строительства;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры СПГ
Протокол от «26» мая 2017г. № 15.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)


(подпись)

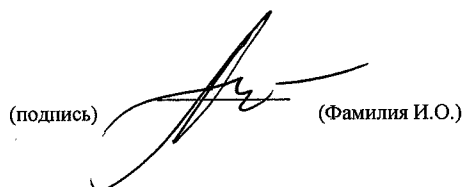
Пономарев А.Б.
(Фамилия И.О.)

Разработчик к.т.н., доцент каф.СПГ
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

Клевеко В.И.
(Фамилия И.О.)

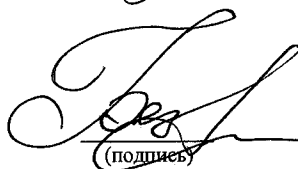
Руководитель д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)


(подпись) (Фамилия И.О.)

Пономарев А.Б.

Согласовано:

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков по анализу опыта фундаментостроения в сложных инженерно-геологических условиях, разработке новых конструкций фундаментов и подземных сооружений и их критической оценке.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);
- готовность разрабатывать и внедрять в практику новые научно обоснованные технические, технологические или иные разработки оснований, фундаментов и подземных сооружений (ПК-5);
- готовность проводить научные исследования в области фундаментостроения, а также умением организовать работу коллектива исследователей (ПК-6).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• *формирование знаний*

- изучение отечественного и зарубежного опыта фундаментостроения в сложных инженерно-геологических условиях;
- изучение отечественного и зарубежного опыта по методам преобразования грунтов для повышения несущей способности оснований зданий;

• *формирование умений*

- формирование умения обработки и анализа данных по инженерно-геологическим условиям и конструкциям фундаментов и подземных сооружений на заданной территории строительства;

• *формирование навыков*

- приобретение навыков по разработке и критической оценке новых конструкций и методов устройства оснований, фундаментов и подземных сооружений в особых инженерно-геологических условиях: на слабых, насыпных, пучинистых и техногенных грунтах.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- методы фундаментостроения в сложных инженерно-геологических условиях;
- методы подземного строительства в сложных инженерно-геологических условиях.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 «Фундаментостроение и подземное строительство в сложных инженерно-геологических условиях» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла базового учебного плана.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- методику технико-экономического сравнения различных вариантов устройства фундаментов;

- нормативную базу в области проектирования фундаментов зданий на слабых грунтовых основаниях;
- общие принципы проектирования фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях;
- методы и этапы научно-исследовательской работы
- алгоритм подачи заявки на патент на изобретение или свидетельство на полезную модель;
- тематику исследований и приёмы организации коллективных научных исследований.

Уметь:

- вести дискуссии по предлагаемым техническим решениям;
- выполнять технико-экономический анализ по выбору конструкций и материалов для фундаментостроения;
- оформлять результаты в виде научных публикаций;
- представлять полученные результаты в виде докладов и презентаций;
- формулировать и оформлять заявки;
- организовать работу исследовательского коллектива.

Владеть:

- навыками написания научных публикаций и составления презентаций, докладов для публичных выступлений;
- навыками проектирования и конструирования фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях;
- современными подходами в области улучшения свойств грунтовых оснований
- способами внедрения на практике новые разработки;
- навыками проведения научных исследований в области фундаментостроения.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-5

Код ОПК-5	Формулировка компетенции способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций
---------------------	---

Код ОПК-5 Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность профессионально излагать результаты своих исследований в области фундаментостроения и представлять их в виде научных публикаций и презентаций
--------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: методику технико-экономического сравнения различных вариантов устройства фундаментов; нормативную базу в области проектирования фундаментов зданий на слабых грунтовых основаниях; общие принципы проектирования фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях; методы и этапы научно-исследовательской	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>

работы		
<p>Уметь: выполнять технико-экономический анализ по выбору конструкций и материалов для фундаментостроения; оформлять результаты в виде научных публикаций; представлять полученные результаты в виде докладов и презентаций; вести дискуссии по предлагаемым техническим решениям</p>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование. Творческое задание.</i></p>
<p>Владеть: навыками проектирования и конструирования фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях; современными подходами в области улучшения свойств грунтовых оснований; навыками написания научных публикаций и составления презентаций, докладов для публичных выступлений</p>	<p><i>Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Творческое задание.</i></p>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-5

Код ПК-5	<p>Формулировка компетенции готовность разрабатывать и внедрять в практику новые научно обоснованные технические, технологические или иные разработки оснований, фундаментов и подземных сооружений</p>
----------	--

Код ПК-5 Б1.В.02	<p>Формулировка дисциплинарной части компетенции владение способами разработки и внедрения в практику новых научно обоснованных технических, технологических или иных разработок оснований, фундаментов и подземных сооружений</p>
---------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>Знать: алгоритм подачи заявки на патент на изобретение или свидетельство на полезную модель</p>	<p><i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование.</i></p>
<p>Уметь: формулировать и оформлять заявки</p>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование. Творческое задание.</i></p>
<p>Владеть: способами внедрения на практике новых разработок</p>	<p><i>Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование. Творческое задание.</i></p>

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-6

Код ПК-6	Формулировка компетенции готовность проводить научные исследования в области фундаментостроения, а также умение организовывать работу коллектива исследователей
--------------------	---

Код ПК-6 Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции владение способами организации работы коллектива, проведения и участия в проведении научных исследований в области фундаментостроения
-------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: тематику исследований и приёмы организации коллективных научных исследований	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: организовать работу исследовательского коллектива	<i>Практические занятия.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: навыками проведения научных исследований в области фундаментостроения	<i>Практические занятия.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	5 семестр
1	Аудиторная работа	12	
	В том числе:		
	Лекции (Л)	5	-
	Практические занятия (ПЗ)	-	5
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
	Самостоятельная работа (СР)	66	66
	Итоговая аттестация по дисциплине: Зачет	36	36
	Форма итогового контроля:	Зачет	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4,5 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль		Самостоятельная работа
		всего	Л	ПЗ				
1	1	1	1					
	2	1	1			6		
Всего по разделу:		2	2			6		
2	3	1	1			5		
	4	1	1			9		
	5	1	1		1			
Всего по разделу:		3	3		1	14		
3	6	2		2				
	7	1		1		40		
Всего по разделу:		3		3		40		
4	8	2		2	1	72		
Всего по разделу:		2		2	1	72		
Промежуточная аттестация						36		
Итого:		10	5	5	2	36	132	
							144/4	

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Инженерно-геологические условия (ИГУ)

(Л – 2, СР – 6)

Тема 1. Введение

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины

Тема 2. Значение инженерно-геологических условий территории в строительстве

Задачи инженерно-геологических условий, общая инженерно-геологическая съемка района строительства, полевые и лабораторные исследования грунтов

Раздел 2. Фундаментостроение в сложных ИГУ

(Л – 3, СР – 14)

Тема 3. Проектирование фундаментов в оползневой зоне

Оползневая зона, оползневое давление, расчет устойчивости зданий и сооружений на склонах, противооползневые мероприятия

Тема 4. Проектирование фундаментов на особых грунтовых основаниях

Фундаменты на сезонно-промерзающих грунтах. Фундаменты на просадочных грунтах. Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах. Фундаменты на заторфованных основаниях. Фундаменты на насыпных из закарстованных территориях. Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями

Тема 5. Проектирование фундаментов в условиях плотной городской застройки

Инженерные решения примыкания вновь строящихся зданий к существующим, особенности возведения пристраиваемых зданий

4.2.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (5 семестр)

Раздел 3. Методы преобразования грунтов для повышения несущей способности оснований зданий

(ПЗ – 3, СР – 40)

Тема 6. Обзор существующих методов преобразования грунтов

Закрепление грунтов, армирование грунтов, обжатие грунтов, уплотнение грунтов

Тема 7. Материалы и оборудование для укрепления грунтов

Подпорные стены, шпунтовые ограждения, песчаные подушки, геосинтетические материалы, грунтовые сваи, дренаж.

Раздел 4. Разработка новых конструкций фундаментов и подземных сооружений в особых ИГУ

(ПЗ – 2, СР – 72)

Тема 8. Патентные исследования.

Патент, виды патента, патентный поиск, алгоритм получения патента, разработка новых конструкций фундамента

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	6	Обзор существующих методов преобразования грунтов	Собеседование.	Вопросы по темам/разделам
2	7	Материалы и оборудование для укрепления грунтов	Собеседование.	Вопросы по темам/разделам
3	8	Обсуждение новых разработок конструкций фундаментов и подземных сооружений	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам Темы творческих заданий

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	2	Тема:	Собеседование	Вопросы по

		- детальное изучение полевых и лабораторных методов исследования грунтов, согласно теме диссертационного исследования.		темам/разделам
2	3	Тема: - технологии возведения фундаментов в оползневой зоне Творческое задание: - расчет устойчивости зданий и сооружений на склонах	Собеседование	Вопросы по темам/разделам
3	4	Тема: - технологии возведения фундаментов на особых грунтовых основаниях Творческое задание: - расчет фундаментов на слабом основании	Собеседование. Творческое задание	Вопросы по темам/разделам Темы творческих заданий
4	6	Тема: - самостоятельное изучение существующих методов преобразования грунтов. Подготовка к практическому занятию	Собеседование	Вопросы по темам/разделам
5	7	Творческое задание: Выбор и обоснование методики повышения несущей способности оснований, расчет несущей способности армированного основания	Творческое задание	Темы творческих заданий
6	8	Творческое задание: Патентный поиск. Подготовка заявки на полезную модель	Творческое задание	Темы творческих заданий

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Фундаментостроение и подземное строительство в сложных инженерно-геологических условиях» аспирантам 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. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты 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.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Фундаментостроение и подземное строительство в сложных инженерно-геологических условиях» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

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

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Б1.В.02 «Фундаментостроение и подземное строительство в сложных инженерно-геологических условиях»</p>	<p><i>БЛОК I</i></p>
<p><i>(индекс и полное название дисциплины)</i></p>	<p><i>(цикл дисциплины/блок)</i></p>
<p>08.06.01/ 05.23.02</p>	<p>Техника и технологии строительства / Основания и фундаменты, подземные сооружения</p>
<p><i>код направления / шифр научной специальности</i></p>	<p><i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i></p>

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

базовая часть цикла
вариативная часть цикла

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

обязательная по выбору аспиранта

2017

(год утверждения учебного плана)

Семестр(-ы): 4,5

Количество аспирантов: 3

Факультет Строительный

Кафедра «Строительное производство и геотехника»

*тел. 8(342)219-83-74; spstf@pstu.ru
(контактная информация)*

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Мальшев М.В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие / М.В. Мальшев. – Москва : Изд-во АСВ, 2015. – 100 с.	7
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Б.И. Далматов и др. <u>Основания и фундаменты</u> . М. ; СПб : Изд-во АСВ, 2002. Ч. 2: Основы геотехники .- 2002 .- 387с.	60
2	С. В. Калошина, А. Б. Пономарев Технология строительного производства. Устройства фундаментов в условиях плотной городской застройки (в схемах и таблицах) Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009 .- 98 с.	100
2.2 Периодические издания		
1	Основания, фундаменты и механика грунтов	
2	Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура	
2.4 Официальные издания		
1	СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.	<i>КонсультантПлюс</i>
2	СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85.	<i>КонсультантПлюс</i>
3	СП 21.13330.2011. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.01.09-91.	<i>КонсультантПлюс</i>
4	СП 25.13330.2010. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-83.	<i>КонсультантПлюс</i>

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Per. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Программный комплекс PLAXIS	C0596510 и C0599710	Программа предназначена для выполнения геотехнических расчетов
2	Практическое	Комплекс программ для геотехнических расчетов «GeoSoft»	лицензионное соглашение №10-103	Программа предназначена для выполнения геотехнических расчетов
3	Практическое Лекционное	Windows XP Professional	42615552	Выполнение патентного поиска и обзора изученности проблемы в сети Интернет, оформление реферата по дисциплине, подготовка презентации и доклада
4	Практическое Лекционное	Microsoft Office	42661567	Выполнение патентного поиска и обзора изученности проблемы в сети Интернет, оформление реферата по дисциплине, подготовка презентации и доклада

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Мультимедийная учебная аудитория	Кафедра СПГ	206	25	25
2	Лабораторный класс	Кафедра СПГ	016	48	16

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Проектор nec projector v260xg	1	Оперативное управление	016
2	Экран lumien master control <lmc100108>100" ntsc mw	1	Оперативное управление	016
3	Ноутбук Samsung R440- JA02 в комплекте с программным обеспечением	1	Оперативное управление	016
4	Ноутбук toshiba satellite a300-23h-gu	1	Оперативное управление	206
5	Проектор Sony VPL-CX120	1	Оперативное управление	206
6	Парты	20	Оперативное управление	206
7	Стол преподавателя	1	Оперативное управление	206
8	Измерительно-вычислительный комплекс АСИС в комплекте	3	Оперативное управление	016
9	Столы лабораторные, шкаф для посуды четырехстворчатый	4	Оперативное управление	016
10	Баня лабораторная ПЭ-4310.	1	Оперативное управление	016
11	Испытательная машина (универсальная) МТ-136	1	Оперативное управление	016
12	Камеры морозильные КМ-0,13	2	Оперативное управление	016
13	Стол-мойка двойная	1	Оперативное управление	016
14	Стулья	15	Оперативное управление	016
15	Пробоотборник для грунта ПГ-200	1	Оперативное управление	016
16	Конус стандартный типа КА	1	Оперативное управление	016
17	Динамометр сжатия ДОСМ-3-2-200	1	Оперативное управление	016
18	Индикаторы ИЧ-10	4	Оперативное управление	016
19	Принтер-копир. "samsung"scx-	1	Оперативное управление	016

	426f			
20	Прибор с одомером КПП-1М	1	Оперативное управление	016
21	Прибор сдвиговой ПСГ-3М	1	Оперативное управление	016
22	Шкаф сушильный СНОЛ 58/350	1	Оперативное управление	016
23	Комплект колец для отбора грунта	1	Оперативное управление	016
24	Прибор для определения угла естественного откоса песков УВТ	1	Оперативное управление	016
25	Брошюратор Galaxy-E	1	Оперативное управление	016
26	Весы arc 120 (ohaus)	1	Оперативное управление	016
27	Принтер-копир (МФУ)	1	Оперативное управление	016
28	XEROX workcentre 5020/DB	1	Оперативное управление	016
29	МФУ Xerox workcentre 5020/B	1	Оперативное управление	016
30	Стенд для испытаний моделей фундаментов ГТ 0.7.1	1	Оперативное управление	016
31	Прибор ПКФ-01 для определения коэффициента фильтрации	1	Оперативное управление	016
32	Прибор КФ-ООМ для определения коэффициента фильтрации	1	Оперативное управление	016
33	Стенд для испытаний моделей фундаментов ГТ 0.7.2	1	Оперативное управление	016

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

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



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
(Приложение к рабочей программе дисциплины)
«Фундаментостроение и подземное строительство в сложных
инженерно-геологических условиях»

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Основания и фундаменты, подземные сооружения
Научная специальность	05.23.02 Основания и фундаменты, подземные сооружения
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая кафедра	Строительное производство и геотехника (СПГ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр: 4,5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: нет	Зачёт: 4,5

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Фундаментостроение и подземное строительство в сложных инженерно-геологических условиях» разработан на основании следующих нормативных документов:

- **Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 873 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 08.06.01 – Техника и технологии строительства;**
- **Общая характеристика образовательной программы;**
- **Паспорт научной специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);**
- **Паспорт научной специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения.**

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры СПГ
Протокол от «25» мая 2017г. № 15.

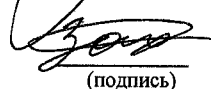
Зав. кафедрой д.т.н., проф.
(учёная степень, звание)



(подпись)

Пономарев А.Б.
(Фамилия И.О.)

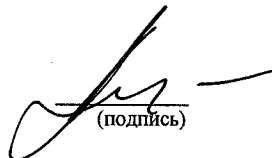
Разработчик к.т.н., доцент каф.СПГ
(учёная степень, звание)



(подпись)

Захаров А.В.
(Фамилия И.О.)

Руководитель
программы д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)



(подпись)

Пономарев А.Б.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации



(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.В.02 «Фундаментостроение и подземное строительство в сложных инженерно-геологических условиях» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);
- готовность разрабатывать и внедрять в практику новые научно обоснованных технические, технологические или иные разработки оснований, фундаментов и подземных сооружений (ПК-5);
- готовность проводить научные исследования в области фундаментостроения участвовать в проведении научных исследований в области фундаментостроения (ПК-6).

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (4, 5 семестр). В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля			
	4 семестр		5 семестр	
	Текущий	Зачёт	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания				
3.1 методику технико-экономического сравнения различных вариантов устройства фундаментов;	С	ТВ		
3.2 нормативную базу в области проектирования фундаментов зданий на слабых грунтовых основаниях;	С	ТВ		
3.3 общие принципы проектирования фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях;	С	ТВ		
3.4 методы и этапы научно-исследовательской работы;			С	ТВ
3.5 алгоритм подачи заявки на патент на изобретение или свидетельство на полезную модель;			С	ТВ
3.6 тематику исследований и приёмы организации коллективных научных исследований;			С	ТВ
Освоенные умения				
У.1 вести дискуссии по предлагаемым техническим решениям;	ОТЗ	ТЗ		

У.2 выполнять технико-экономический анализ по выбору конструкций и материалов для фундаментостроения;	ОТЗ	ТЗ		
У.3 оформлять результаты в виде научных публикаций;	ОТЗ	ТЗ		
У.4 представлять полученные результаты в виде докладов и презентаций;			ОТЗ	ТЗ
У.5 формулировать и оформлять заявки;			ОТЗ	ТЗ
У.6 организовать работу исследовательского коллектива			ОТЗ	ТЗ
Приобретенные владения				
В.1 навыками написания научных публикаций и составления презентаций, докладов для публичных выступлений;	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ТЗ
В.2 навыками проектирования и конструирования фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях;	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ТЗ
В.3 современными подходами в области улучшения свойств грунтовых оснований;	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ТЗ
В.4 способами внедрения на практике новых разработок;	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ТЗ
В.5 навыками проведения научных исследований в области фундаментостроения	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ТЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является зачет в 5 семестре, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

• Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
Незачтено	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4, 5 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и творческое задание (ТЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

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

Шкала оценивания результатов обучения при зачете:

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовая шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведена в табл. 4.

Таблица 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено». Полученная оценка проверяемой в вопросе и творческом задании дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемые в рамках данной учебной дисциплины.

Таблица 5

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и итогового контроля (зачета) должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально

значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;

– по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;

– по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Типовые творческие задания:

1. расчет устойчивости зданий и сооружений на склонах.
2. расчет свайного фундамента на совместное действие вертикальных и горизонтальных нагрузок нагрузки.
3. расчет фундамента на мерзлых грунтах.
4. расчет устойчивости фундамента на закарстованных территориях.

4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Виды деформаций грунтов, причины, их обуславливающие и методы их определения;
2. Особенности деформирования грунтов.
3. Компоненты грунта. Напряжения и деформации. Тензоры напряжений, деформаций и скоростей деформаций.
4. Методика и техника полевых исследований слабых грунтов.
5. Специфические грунты и особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями.
6. Учет их специфических свойств при подземном городском строительстве.
7. Специфические свойства грунтов и учет их влияния при подземном городском строительстве.
8. Оползневая зона, оползневое давление, противооползневые мероприятия
9. Фундаменты на сезонно-промерзающих грунтах.
10. Фундаменты на просадочных грунтах.
11. Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах.
12. Фундаменты на заторфованных основаниях.
13. Фундаменты на насыпных из закарстованных территориях.
14. Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями.
15. Особенности устройства фундаментов в сейсмических районах.
16. Геосинтетические материалы. Классификация. Армирование
17. Особенности строительства в стесненных условиях
18. Изменение свойств грунтов основания
19. Особенности конструирования сейсмостойких фундаментов

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		