



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

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**



**Рабочая программа дисциплины  
«Основания и фундаменты, подземные сооружения»**

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

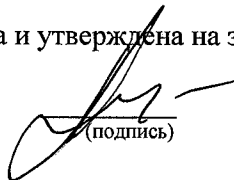
Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Основания и фундаменты, подземные сооружения» 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 «25» мая 2017г. № 15.

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

  
(подпись)

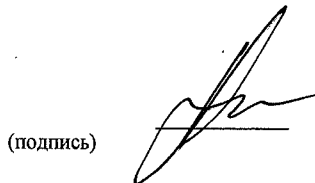
Пономарев А.Б.  
(Фамилия И.О.)

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

  
(подпись)

Клевчихо В.И.  
(Фамилия И.О.)

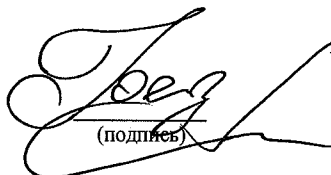
Руководитель д.т.н., профессор  
программы (учёная степень, звание)

  
(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 в области проектирования оснований и фундаментов, проектирования фундаментов по предельным состояниям, производства работ по сооружению фундаментов, усилению и переустройству фундаментов. Расширение и углубление основных особенностей проектирования и строительства подземных сооружений разного назначения. Особое внимание уделяется элементам и сооружениям городской урбанистики, с точки зрения освоения подземного пространства.

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 использовать при проведении исследований численное моделирование оснований и фундаментов с использованием различных расчетных моделей грунтов и современных программно-вычислительных комплексов, оценивать и интерпретировать результаты моделирования (ПК-3).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины:

**• формирование знаний**

- углубленных основ проектирования фундаментов и технологий возведения подземных сооружений, устройства гидроизоляции, водопонижения территорий;

**• формирование умений**

- по определению методов искусственного улучшения грунтов основания, усиления основания и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений, производства работ по возведению оснований и фундаментов, а также применять знания по основным фундаментальным и прикладным проблемам в области подземного строительства;

**• формирование навыков**

- работы с результатами исследований грунтов, проектами, программами расчета оснований и фундаментов и по расчету подземных сооружений для получения необходимых знаний и навыков по их строительству на урбанизированных территориях.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- типы фундаментов и виды грунтовых оснований промышленных, гражданских зданий и искусственных сооружений;

- основные принципы проектирования искусственных оснований и фундаментов, с учетом действующих нагрузок, конструктивно-планировочных схем зданий, инженерно-геологических условий строительства;

- основные подходы по проектированию фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах, скальных, элювиальных грунтах и на закарстованных и подрабатываемых территориях, фундаментов при динамических воздействиях;

- конструкции подземных сооружений;

- технологические способы ведения строительных работ;

- методы расчета подземных зданий.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01 «Основания и фундаменты, подземные сооружения» 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:**

- нормативную базу в области проектирования грунтовых оснований и фундаментов зданий и подземных сооружений;
- общие принципы проектирования оснований и фундаментов, конструкций и конструктивных схем сооружений подземного строительства;
- основные методы расчета осадок грунтового основания, несущей способности и устойчивости фундаментов в различных грунтовых условиях;
- элементы теории и практики подземного строительства;
- методы и этапы научно-исследовательской работы;
- основные и расчетные характеристики грунтового основания сооружений подземного строительства;
- инновационные технологии подземного строительства;

### **Уметь:**

- решать практические инженерные задачи проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в различных условиях;
- применять полученные знания закономерностей механики грунтов, инженерной геологии;
- выполнять технико-экономический анализ по выбору конструкций и материалов для подземного строительства;
- осуществлять выбор методов проектирования и расчета подземных сооружений;
- оформлять результаты в виде научных публикаций;
- представлять полученные результаты в виде докладов и презентаций.

### **Владеть:**

- навыками проектирования и конструирования фундаментов в различных грунтовых условиях;
- методами прогнозирования несущей способности, устойчивости фундаментов и осадок грунтовых оснований;
- современными подходами в области улучшения свойств грунтовых оснований, проектирования и устройства фундаментов в условиях реконструкции и перевооружения предприятий;
- методами и приемами технологии строительного производства по выполнению строительно-монтажных работ в условиях подземного пространства;
- методами графической обработки результатов исследований;
- методами обработки и интерпретации результатов инженерно-геологических и гидрологических изысканий для подземного строительства;
- навыками представления полученных исходных данных и результатов изысканий для обоснования проектов строительства;
- навыками представления технологических разделов проекта строительства и проекта организации работ объектов подземного строительства;
- методами графической обработки результатов мониторинга строительных конструкций;
- навыками использования специальной научной и патентной литературы в области проектирования фундаментов и подземных сооружений.

## 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-5

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

Код ОПК-5 Б1.В.01	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> способность профессионально излагать результаты исследований в области проектирования фундаментов и подземных сооружений и представлять их в виде научных публикаций и презентаций
-------------------------	--

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знать:</b> нормативную базу в области проектирования грунтовых оснований и фундаментов зданий и подземных сооружений; общие принципы проектирования оснований и фундаментов, конструкций и конструктивных схем сооружений подземного строительства элементы теории и практики подземного строительства; методы и этапы научно-исследовательской работы</p>	<p><i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование.</i></p>
<p><b>Уметь:</b> применять полученные знания закономерностей механики грунтов, инженерной геологии; выполнять технико-экономический анализ по выбору конструкций и материалов для подземного строительства; оформлять результаты в виде научных публикаций; представлять полученные результаты в виде докладов и презентаций</p>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование. Творческое задание.</i></p>
<p><b>Владеть:</b> навыками проектирования и конструирования фундаментов в различных грунтовых условиях; современными подходами в области улучшения свойств грунтовых оснований, проектирования и устройства фундаментов в условиях реконструкции и перевооружения предприятий; методами и приемами технологии строительного производства по выполнению строительно-монтажных работ в условиях подземного пространств; навыками представления полученных результатов в виде научных публикаций и презентаций</p>	<p><i>Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование. Творческое задание.</i></p>

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3	<b>Формулировка компетенции</b>
	готовность использовать при проведении исследований численное моделирование оснований и фундаментов с использованием различных расчетных моделей грунтов и современных программно-вычислительных комплексов, оценивать и интерпретировать результаты моделирования

Код ПК-3 Б1.В.01	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b>
	владение методами численного моделирования фундаментов с использованием различных расчетных моделей грунтов в современных программно-вычислительных комплексах, умение использовать методы оценки и интерпретации результатов моделирования

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знать:</b> основные методы расчета осадок грунтового основания, несущей способности и устойчивости фундаментов в различных грунтовых условиях; основные и расчетные характеристики грунтового основания сооружений подземного строительства; инновационные технологии подземного строительства</p>	<p><i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование.</i></p>
<p><b>Уметь:</b> выполнять технико-экономический анализ по выбору конструкций и материалов для подземного строительства; осуществлять выбор методов проектирования и расчета подземных сооружений</p>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование. Творческое задание.</i></p>
<p><b>Владеть:</b> методами прогнозирования несущей способности, устойчивости фундаментов и осадок грунтовых оснований; методами и приемами технологии строительного производства по выполнению строительно-монтажных работ в условиях подземного пространства; методами графической обработки результатов исследований; навыками использования специальной научной и патентной литературы в области проектирования фундаментов и подземных сооружений</p>	<p><i>Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование. Творческое задание.</i></p>

### 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	Трудоемкость, ч	
		4 семестр	5 семестр
1	Аудиторная работа	12	
	В том числе:		
	Лекции (Л)	5	-
	Практические занятия (ПЗ)	-	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	-
	Самостоятельная работа (СР)	66	30
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	-	36
	Форма итогового контроля:	Зачет	Кандидатский экзамен

## 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	0,5	0,5				2	
	2	0,5	0,5				2	
	3	1	1				5	
<b>Всего по разделу:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>				<b>9</b>	
2	4				0,5		15	
	5				0,5		12	
<b>Всего по разделу:</b>					<b>1</b>		<b>27</b>	
3	6	1	1				10	
	7	1	1				10	
	8	1	1				10	
<b>Всего по разделу:</b>		<b>3</b>	<b>3</b>				<b>30</b>	
4	9	1		1			5	
	10	2		2			10	
<b>Всего по разделу:</b>		<b>3</b>		<b>3</b>			<b>15</b>	
5	11	1		1			5	
	12	2		2			10	
<b>Всего по разделу:</b>		<b>3</b>		<b>3</b>			<b>15</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>36</b>		
<b>Итого:</b>		<b>11</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>96</b>	
							<b>144/4</b>	

## **4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины**

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

#### **Раздел 1. Основные типы оснований, фундаментов и область их применения** (Л – 2, СР – 9)

##### **Тема 1. Основные требования и последовательность проектирования.**

Фундамент, основание, подошва, грани фундамента, угол развития кладки. Виды фундаментов. Основные требования к проектированию оснований и фундаментов. Последовательность проектирования фундаментов. Нагрузки, действующие на фундаменты

##### **Тема 2. Принципы расчетов оснований сооружений по предельным состояниям.**

Общие требования к расчетам. Цели и принципы расчета оснований первой группе предельных состояний. Цели и принципы расчета оснований второй группе предельных состояний. Случаи расчета фундаментов по первой группе предельных состояний. Случаи, исключающие необходимость расчета оснований по деформациям

##### **Тема 3. Виды деформаций.**

Типы деформаций оснований и причины их возникновения. Формы совместных деформаций зданий и сооружений. Конструктивные мероприятия по снижению деформаций оснований зданий. Мероприятия, предохраняющие грунты основания от неравномерных деформаций. Преобразование строительных свойств грунтов

#### **Раздел 2. Конструкции фундаментов** (СР – 27)

##### **Тема 4. Конструкции фундаментов мелкого заложения и область их применения**

Типы фундаментов мелкого заложения. Классификация. Основные конструктивные схемы. Факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов. Общие подходы к выбору глубины заложения. Назначение глубины заложения фундаментов в зависимости от расчетной глубины промерзания и уровня подземных вод

##### **Тема 5. Конструкции свайных фундаментов и область их применения.**

Свайные фундаменты. Основные определения. Область применения. Классификация свай. Маркировка забивных свай. Классификация набивных свай. Классификация буровых свай

#### **Раздел 3. Подземные сооружения и условия их строительства** (Л – 3, СР – 30)

##### **Тема 6. Конструкции подземных сооружений.**

Основные определения. Конструктивные и объемно-планировочные схемы. Требования, предъявляемые к материалам подземных сооружений. Основные виды подземных сооружений

##### **Тема 7. Технологии устройства и возведения подземных сооружений**

Основные термины и технологии. Защитные мероприятия при производстве работ. Обеспечение устойчивости котлованов. Конструкции опускных колодцев. Технологическая последовательность устройства. Основные элементы опускных колодцев. Монолитные и сборные опускные колодцы. Понятие метода. Область применения строительства подземных сооружений методом «стена в грунте». Общая технология устройства. Метод продавливания. Метод прокола. Метод горизонтального бурения. Щитовая проходка. Технологические приемы. Основное оборудование.

##### **Тема 8. Гидроизоляция, защита подземных территорий, строительное водопонижение, дренаж**

Типы гидроизоляции. Категории ограждающих конструкций по степени допустимого увлажнения. Конструкции гидроизоляции. Детали гидроизоляционных покрытий. Методы водоотлива. Дренаж территорий. Конструкции дренажных элементов. Водопонижение. Противофильтрационные экраны. Поверхностный водоотвод.



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

##### Раздел 4. Расчет фундаментов

(ПЗ – 3, СР – 15)

###### Тема 9. Расчет фундаментов мелкого заложения по группам предельных состояний.

Расчет фундаментов мелкого заложения по деформациям. Расчет фундаментов мелкого заложения по несущей способности. Первый случай определения вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания. Второй случай определения вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания. Расчет фундамента мелкого заложения на сдвиг по подошве

###### Тема 10. Расчет свай и свайных фундаментов.

Последовательность проектирования свайных фундаментов. Состав расчета по первой и второй группе предельных состояний. Расстановка свай в ростверке. Шарнирное и жесткое сопряжение свай и ростверка. Определение расчетных нагрузок, действующих на свайные фундаменты, в т.ч. в составе куста свай. Расчет свайных фундаментов по деформациям с учетом расчетной схемы условно-свайного фундамента. Расчет осадок ленточных свайных фундаментов

##### Раздел 5. Расчет подземных сооружений

(ПЗ – 3, СР – 15)

**Тема 11. Нагрузки на подземные сооружения.** Типы и виды нагрузок, действующих на подземные сооружения. Горное давление. Распределение напряжений в грунтовом массиве. Действие подземных вод. Временные нагрузки от транспортных средств и строительных машин

**Тема 12. Конструкции подземных сооружений и их расчетные схемы. Основные расчетные схемы.** Расчет элементарной шпунтовой стенки. Алгоритм расчета массивных и сборных подпорных стен. Расчет стен подвалов. Расчет анкерных элементов. Расчет фундаментов из опускных колодцев

#### 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	9	Поверочные расчеты фундамента мелкого заложения по предельным состояниям	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам. Темы творческих заданий.
2	10	Выбор типа и конструкции свай	Собеседование.	Вопросы по темам/разделам
3	10	Определение шага и количества свай в фундаменте	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам. Темы творческих заданий
4	10	Расчет свайных фундаментов	Творческое	Темы творческих

		по двум группам предельных состояний	задание.	заданий
5	10	Расчет осадки ленточных свайных фундаментов	Творческое задание	Темы творческих заданий
6	11	Сбор действующих нагрузок на конструкции подземных сооружений.	Собеседование.	Вопросы по темам/разделам
7	11	Определение действия подземных вод на подземные конструкции. Подбор гидроизоляции.	Собеседование.	Вопросы по темам/разделам
8	12	Расчет шпунтовой стенки.	Творческое задание.	Темы творческих заданий
9	12	Расчет анкеров.	Творческое задание.	Темы творческих заданий
10	12	Расчет опускного колодца.	Творческое задание.	Темы творческих заданий
11	12	Расчет подпорных стен.	Творческое задание.	Темы творческих заданий
12	12	Расчет заглубленного сооружения цилиндрической формы.	Творческое задание.	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

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	3	Тема: - формы совместных деформаций, - предельные деформации для вновь строящихся и реконструируемых зданий	Собеседование	Вопросы по темам/разделам
2	4	Тема: -общие подходы к выбору глубины заложения фундаментов; - учет конструктивных особенностей зданий при назначении глубины заложения	Собеседование	Темы творческих заданий
3	5	Тема: - особенности работы забивных,	Собеседование Творческое	Вопросы по темам/разделам

		<p>буровых, набивных свай под нагрузкой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процессы происходящие в грунте;</li> <li>- требования по проведению полевых испытаний свай;</li> <li>- метод определения несущей способности свай по данным статического зондирования</li> </ul> <p>Творческое задание: Рассчитать несущую способность свай по материалу</p>	задание	Темы творческих заданий
4	6	<p>Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивные решения и требования к материалам</li> <li>- основные виды подземных сооружений</li> </ul>	Собеседование	Вопросы по темам/разделам
5	7	<p>Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обеспечение устойчивости котлованов</li> <li>-возведение подземных сооружений методом опускного колодца</li> </ul>	Собеседование	Вопросы по темам/разделам
6	8	<p>Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-детали гидроизоляционных покрытий</li> <li>-водозащита территорий</li> </ul>	Собеседование	Вопросы по темам/разделам
7	9	<p>Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Второй случай определения вертикальной составляющей силы предельного равновесия;</li> <li>- Условия сдвига по подошве фундамента</li> </ul> <p>Творческое задание: Проверить давление по подошве фундамента мелкого заложения</p>	Собеседование	Вопросы по темам/разделам
8	10	<p>Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этапы проектирования свайных фундаментов;</li> <li>- шарнирное и жесткое закрепление свай</li> <li>- применение расчетной схемы условно-массивного фундамента</li> </ul> <p>Творческое задание: Рассчитать осадку свайного фундамента</p>	Творческое задание	Темы творческих заданий
9	11	<p>Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-нагрузки на подземные сооружения</li> </ul>	Собеседование	Вопросы по темам/разделам
10	12	Тема:	Собеседование	Вопросы по

		-конструкции подземных сооружений и их расчетные схемы - обеспечение эвакуации из сооружений в случаи		темам/разделам
--	--	--	--	----------------

### **5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины**

При изучении дисциплины «Основания и фундаменты, подземные сооружения» 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 «Основания и фундаменты, подземные сооружения» 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

Б1.В.01 «Основания и фундаменты, подземные сооружения»  <i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	<b>БЛОК 1</b> <i>(цикл дисциплины/блок)</i>	
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору аспиранта <input type="checkbox"/>
<b>08.06.01/ 05.23.02</b> <i>код направления / шифр научной специальности</i>	<b>Техника и технологии строительства / Основания и фундаменты, подземные сооружения</b> <i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>	

2017

*(год утверждения учебного плана)*

Семестр(-ы): 4,5

Количество аспирантов: 3

*Факультет Строительный*

*Кафедра Строительное производство и геотехника*

*тел. 8(342)239-00-00; rmpi@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
<b>1 Основная литература</b>		
1	Малышев М.В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие / М.В. Малышев. – Москва : Изд-во АСВ, 2015. – 100 с.	7
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Освоение подземного пространства (зарождение и развитие): учеб. пособие для вузов/ А.А. Шилин - Москва.: Изд-во МГГУ, 2005.- 304 с.	55
2	Геотехнология и экологическая защита подземного пространства и окружающей среды: спецкурс для горных инженеров / И. Ю. Шишиц; Московский государственный горный университет.- Москва: Горн. кн.: Изд-во МГГУ, 2010.- 127 с.	3
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Основания, фундаменты и механика грунтов	
2	Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура	
<b>2.3 Официальные издания</b>		
1	ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.	<i>КонсультантПлюс</i>
2	СП.22.13330.2011. Актуализированная версия СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений". М., Стройиздат.	<i>КонсультантПлюс</i>
3	ТСН 12-301-04 Пермской области «Строительство объектов на склонах». Перм. гос. тех.ун-т. – Пермь, 2004 - 36с.	<i>КонсультантПлюс</i>
4	ТСН 22-304-2006 Пермского края «Проектирование, строительство и эксплуатация зданий и сооружений на закарстованных территориях Пермского края». Перм. гос. тех.ун-т. – Пермь, 2006 -40с.	<i>КонсультантПлюс</i>

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

#### 8.3.1. Лицензионные ресурсы<sup>1</sup>

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.

---

<sup>1</sup> собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

#### 8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Пер. 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 <sup>2</sup>	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 <lmс100108>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-426f	1	Оперативное управление	016
20	Прибор с одометром 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	1	Оперативное управление	016

	фльтрации			
33	Стенд для испытаний моделей фундаментов ГТ 0.7.2	1	Оперативное управление	016

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
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)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке и инновациям

В.Н. Кортаев  
» 2017г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине**  
(Приложение к рабочей программе дисциплины)  
«Основания и фундаменты, подземные сооружения»

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

Пермь 2017г.

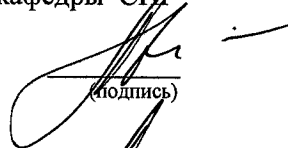
**Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основания и фундаменты, подземные сооружения» разработан на основании следующих нормативных документов:**

- **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 программы аспирантуры;**
- **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 по научной специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.**

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры СПИ

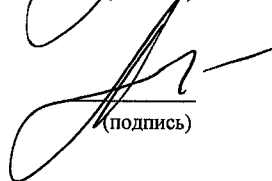
Протокол от «25» мая 2017г. № 15.

Зав. кафедрой Г.Г.Н., профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Толочков А.Б.  
(Фамилия И.О.)

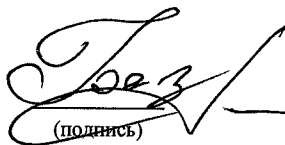
Руководитель программы Г.Г.Н., профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Толочков 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.01 «**Основания и фундаменты, подземные сооружения**» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

**ОПК-5.** способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций.

**ПК-3.** готовность использовать при проведении исследований численное моделирование оснований и фундаментов с использованием различных расчетных моделей грунтов и современных программно-вычислительных комплексов, оценивать и интерпретировать результаты моделирования.

## 1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров. В 4 семестре предусмотрены аудиторские лекционные занятия, в 5 семестре – практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. 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	Кандидатский экзамен
<b>Усвоенные знания</b>				
3.1 знать нормативную базу в области проектирования грунтовых оснований и фундаментов зданий и подземных сооружений	С	ТВ		
3.2 знать общие принципы проектирования оснований и фундаментов, конструкций и конструктивных схем сооружений подземного строительства	С	ТВ		
3.3 знать элементы теории и практики подземного строительства			С	ТВ
3.5 знать основные методы расчета осадок грунтового основания, несущей способности и устойчивости фундаментов в различных грунтовых условиях;			С	ТВ
3.6 знать основные и расчетные характеристики грунтового основания сооружений подземного строительства;			С	ТВ
3.7 знать инновационные технологии подземного строительства			С	ТВ
<b>Освоенные умения</b>				
У.1 уметь применять полученные знания закономерностей механики грунтов, инженерной геологии;	ОТЗ	ТЗ		
У.2 уметь выполнять технико-экономический анализ по выбору			ОТЗ	ТЗ

конструкций и материалов для подземного строительства;				
У.3 уметь оформлять результаты в виде научных публикаций;			ОТЗ	ТЗ
У.4 уметь представлять полученные результаты в виде докладов и презентаций			ОТЗ	ТЗ
У.6 уметь осуществлять выбор методов проектирования и расчета подземных сооружений			ОТЗ	ТЗ
<b>Приобретенные владения</b>				
В.1 владеть навыками проектирования и конструирования фундаментов в различных грунтовых условиях;	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ПЗ
В.2 владеть современными подходами в области улучшения свойств грунтовых оснований, проектирования и устройства фундаментов в условиях реконструкции и перевооружения предприятий;	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ПЗ
В.3 владеть методами и приемами технологии строительного производства по выполнению строительномонтажных работ в условиях подземного пространств;	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ПЗ
В.4 владеть методами прогнозирования несущей способности, устойчивости фундаментов и осадок грунтовых оснований;	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ПЗ
В.5 владеть методами и приемами технологии строительного производства по выполнению строительномонтажных работ в условиях подземного пространства;	ОТЗ	ТЗ	ОТЗ	ПЗ
В.6 владеть методами графической обработки результатов исследований;	ОТЗ	ПЗ	ОТЗ	ПЗ
В.7 владеть навыками использования специальной научной и патентной литературы в области проектирования фундаментов и подземных сооружений	ОТЗ	ПЗ	ОТЗ	ПЗ
В.8 навыками предоставления полученных результатов в виде научных публикаций и презентаций	ОТЗ	ПЗ	ОТЗ	ПЗ

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

*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 промежуточная аттестация в виде зачета (4 семестр) и кандидатского экзамена (5 семестр), проводимые 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 семестр) и кандидатского экзамена (5 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний, творческое задание (ТЗ) и практическое задание (ПЗ) 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. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете и кандидатском экзамене:**

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 и 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время кандидатского экзамена.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета и кандидатского экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4 и табл. 5.

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 <b>знания</b> 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 <b>навыков</b> полученных знаний и <b>умений</b> 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 <b>знания</b> 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 <b>умение</b> и <b>применение</b> полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

Таблица 5

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на кандидатском экзамене

Оценка	Критерии оценивания
5	Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.  Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и

Оценка	Критерии оценивания
	систематическое <b>применение</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.
4	Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.  Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.  Аспирант выполнил контрольное задание билета с существенными неточностями. Показал в целом успешное, но не систематическое <b>применение</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные <b>знания</b> 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 <b>умение</b> и <b>применение</b> 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 и кандидатского экзамена считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 6

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»

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций  
на кандидатском экзамене

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
5	Аспирант получил по дисциплине оценку «отлично»
4	Аспирант получил по дисциплине оценку «хорошо»
3	Аспирант получил по дисциплине оценку «удовлетворительно»
2	Аспирант получил по дисциплине оценку «неудовлетворительно»

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

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации 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, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**4.1 Типовые творческие и практические задания:**

1. Расчет осадки ленточных свайных фундаментов.
2. Расчет шпунтовой стенки.
3. Расчет фундаментов из опускных колодцев.
4. Расчет свайного фундамента.

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

1. Виды фундаментов.
2. Основные требования к проектированию оснований и фундаментов.

3. Последовательность проектирования фундаментов.
4. Типы деформаций оснований и причины их возникновения.
5. Формы совместных деформаций зданий и сооружений.
6. Типы фундаментов мелкого заложения. Классификация.
7. Общие подходы к выбору глубины заложения.
8. Назначение глубины заложения фундаментов в зависимости от расчетной глубины промерзания и уровня подземных вод.
9. Свайные фундаменты. Основные определения.
10. Классификация подпорных стен по конструкционным особенностям, по взаимодействию с грунтовым массивом.
11. Методы устройства горизонтальных тоннелей и коммуникаций.
12. Методы водоотлива. Водопонижение. Противодиффузионные экраны. Поверхностный водоотвод.
13. Дренаж территорий. Конструкции дренажных элементов.
14. Типы и виды нагрузок, действующих на подземные сооружения. Горное давление
15. Основные виды ремонтов подземных сооружений. Периодичность ремонтов.
16. Технический осмотр и освидетельствование подземных сооружений.
17. Обеспечение эвакуации из сооружений в случае чрезвычайных ситуаций.
18. Проветривание подземных выработок.
19. Техника безопасности при строительстве подземных сооружений.

#### 4.3 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на экзамене:

Перечень контрольных вопросов для сдачи кандидатского экзамена по специальности 05.23.02 «Основания и фундаменты, подземные сооружения» разработан на основе утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации Программы экзамена кандидатского минимума с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

1. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. Виды конструкций сборных фундаментов.
2. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
3. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости.
4. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.
5. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.
6. Классификация свай. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.
7. Закон Кулона. Характеристики сопротивления грунтов сдвигу и методы их определения. Использование прочностных характеристик грунта в инженерном проектировании.
8. Расчет свайных фундаментов по первой группе предельных состояний. Центральное и внецентренное действие нагрузки на фундамент.
9. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
10. Распределение напряжений в основании от действия прямоугольной
11. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.

12. Особенности мерзлых и вечномерзлых грунтов. Два принципа проектирования фундаментов на этих структурно-неустойчивых грунтах.
13. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости. Фазы напряженно-состояния грунта.
14. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.
15. Основные положения расчета развития осадки оснований фундаментов во времени по теории фильтрационной консолидации. Порядок расчета.
16. Методы строительства на этих структурно-неустойчивых грунтах.
17. Физические и механические характеристики грунтов и их применение в инженерной практике.
18. Расчет осадок по методу угловых точек. Примеры применения.
19. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения

4.4 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на кандидатском экзамене по дисциплине:

1. Расчет стен подвалов.
2. Расчет заглубленного сооружения цилиндрической формы
3. Расчет заглубленного сооружения прямоугольной формы.
4. Расчет подземных сооружений на горизонтальные воздействия.
5. Расчет подпорных стен.
6. Расчет консольных стен

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета и кандидатского экзамена в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «СПГ».



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

**Направление**  
**08.06.01** Техника и технологии  
строительства  
**Программа**  
Основания и фундаменты, подземные  
сооружения  
**Кафедра**  
Строительное производство и геотехника

**Дисциплина**  
«Основания и фундаменты, подземные сооружения»

**БИЛЕТ № 1**

1. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения (*контроль знаний*)
2. Выбрать методы проектирования и расчета подземного сооружения (*контроль умений*)
3. Описать технологию строительного производства по выполнению строительномонтажных работ в условиях подземного пространства (*контроль умений и владений*)

Составитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Пономарев А.Б.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Пономарев А.Б.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

### Лист регистрации изменений

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