

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Г.П. Старинов

2019 г.

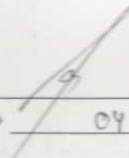
## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основания и фундаменты

Направление подготовки	<i>08.03.01 Строительство</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленное и гражданское строительство</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

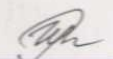
**Комсомольск-на-Амуре 2019**

Разработчик рабочей программы  
профессор, канд. техн. наук

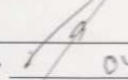
  
О.Е. Сысоев  
« 22 » 04 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО

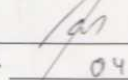
Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 23 » 04 20 19 г.


Заведующий кафедрой  
(выпускающей) «Строительство и архитектура»

  
О.Е. Сысоев  
« 23 » 04 20 19 г.

Декан факультета «Кадастр и строительство»

  
О.Е. Сысоев  
« 23 » 04 20 19 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 25 » 04 20 19 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Основания и фундаменты» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 201, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

### 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Основания и фундаменты							
Цель дисциплины	Формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области проектирования и устройства естественных и искусственных оснований и фундаментов с учетом специфики грунтовых оснований							
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сформировать знания об основных принципах проектирования оснований и фундаментов</li> <li>• Сформировать навыки проектирования фундаментов в открытых котлованах, свайных фундаментах, фундаментах глубокого заложения;</li> <li>• Сформировать умения и навыки проектирования сооружений на естественных основаниях, структурно-неустойчивых грунтах, на пучинистых и вечномерзлых грунтах, на искусственных основаниях, при сейсмических воздействиях</li> </ul>							
Основные разделы дисциплины	<p>Раздел 1: Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.            Раздел 2: Фундаменты мелкозаложенного.            Раздел 3: Свайные фундаменты.            Раздел 4: Фундаменты глубокого заложения.            Раздел 5: Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований.            Раздел 6: Защита помещений и фундаментов от подземных вод.            Раздел 7: Особенности проектирования оснований и фундаментов в районах распространения вечномерзлых и пучинистых грунтов.            Раздел 8: Основания и фундаменты в условиях сейсмических воздействий.            Раздел 9: Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований, строительство в условиях стесненной застройки и развитие территории городов</p>							
Общая трудоемкость дисциплины	__5__ з.е./ __180__ академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка				Самостоятельная работа студента, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование			
6	34	34	-	-	76	36	180	
ИТОГО		34	34	-	-	76	36	180

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Основания и фундаменты» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4)	<b>З-5 (ПК-4-6):</b> Знать виды и методики проведения инженерных изысканий для целей проектирования оснований и фундаментов	<b>У-6 (ПК-4-6):</b> Уметь провести анализ инженерно-геологических условий строительной площадки	<b>Н-5 (ПК-4-6):</b> Иметь навыки проведения расчетов типовых оснований и фундаментов, разрабатывать конструкции фундаментов;
	<b>З-6 (ПК-4-6):</b> Знать общие принципы проектирования оснований и фундаментов, особенности проектирования оснований и фундаментов в различных инженерно-геологических, в том числе, региональных условиях	<b>У-7 (ПК-4-6):</b> Уметь решать практические инженерные задачи проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в различных грунтовых условиях	<b>Н-6 (ПК-4-6):</b> Иметь навыки автоматизированного проектирования оснований и фундаментов

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основания и фундаменты» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока Б1 «Дисциплины» и относится вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-4, в процессе

изучения дисциплин: «Инженерная геодезия и геология», «Металлические конструкции», а также прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Кроме того, для успешного освоения компетенции необходимы знания, полученные обучающимися в рамках реализации образовательной программы по дисциплине «Механика грунтов», «Строительная механика».

Дисциплина «Основания и фундаменты» совместно с дисциплинами «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Конструкции многоэтажных зданий», «Конструкции монолитных зданий» являются основой для прохождения преддипломной практики на заключительном этапе освоения компетенции ПК-4.

Входной контроль проводится в виде тестирования. Задания тестов представлены в приложении 1 рабочей программы дисциплины.

#### **4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	68
В том числе:	
<b>Занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	34
<b>Занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации), взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	76
<b>Промежуточная аттестация обучающихся</b>	36



**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)  
с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов</b>					
Тема: <b>Базовые понятия о предмете дисциплины, об общих требованиях к проектированию оснований и фундаментов. Принципы расчетов оснований по предельным состояниям.</b> Базовые понятия о предмете дисциплины, об общих требованиях к проектированию оснований и фундаментов. Виды предельных состояний оснований, проектирование оснований по предельным состояниям, расчеты оснований по несущей способности и по деформациям.	Лекция	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Основания. Виды оснований. Характеристика грунтовых оснований. Характеристика сооружения.</b> Грунтовые основания. Анализ инженерно-геологических, гидрогеологических, инженерно-геодезических условий строительной площадки. Анализ сооружения. Сбор нагрузок на основание от сооружения.	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6) У-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Оценка взаимодействия сооружений и оснований. Виды деформаций грунтовых оснований, зданий и сооружений, их жесткости и чувствительности к неравномерным осадкам.</b> Виды деформаций оснований,	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
зданий и сооружений, их жесткости и чувствительности к неравномерным деформациям. Расчетное сопротивление грунта, предельных величины деформаций.					
Тема: <b>Расчетное сопротивление грунта.</b> Понятие расчетного сопротивления грунта. Определение расчетного сопротивления грунта для зданий с подвалами и бесподвальных сооружений. Определение средневзвешенного значения удельного веса грунта.	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	3-5 (ПК-4-6) 3-6 (ПК-4-6) У-6 (ПК-4-6)
	Самостоятельная работа обучающихся	2,0	Подготовка к практическим занятиям	ПК-4-6	3-5 (ПК-4-6) 3-6 (ПК-4-6) У-6 (ПК-4-6)
	Текущий контроль		Выполнение практических заданий	ПК-4-6	У-6 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)
<b>ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>	Лекции	4,0	-	-	-
	Практические занятия	4,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,0	-	-	-
<b>Раздел 2. Фундаменты мелкого заложения</b>					
Тема: <b>Виды и конструкции фундаментов мелкого заложения.</b> Виды и конструкции фундаментов мелкого заложения: отдельных, ленточных, сплошных и массивных фундаментов, особенности работы в грунтах, требования к материалам фундаментов, области применения	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	3-6 (ПК-4-6)



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Тема: <b>Виды и конструкции фундаментов мелкого заложения</b> Виды и конструкции фундаментов мелкого заложения: отдельных, ленточных, сплошных и массивных фундаментов, особенности работы в грунтах, требования к материалам фундаментов, области применения	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
Тема: <b>Назначение глубины заложения фундаментов мелкого заложения.</b> Определение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений.	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Назначение глубины заложения фундаментов мелкого заложения</b> Определение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений.	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)
Тема: <b>Определение размеров подошвы фундаментов мелкого заложения.</b> Определение размеров подошвы жестких центрально- и внецентренно нагруженных фундаментов из расчетов по второй группе предельных состояний. Конструирование фундаментов.	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Определение размеров подошвы фундаментов мелкого заложения.</b> Конструирование фундаментов мелкого заложения	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
различных видов Проектирование отдельно стоящих фундаментов мелкого заложения. Проектирование ленточных фундаментов мелкого заложения.					Н-6 (ПК-4-6)
	Самостоятельная работа обучающихся	2,0	Подготовка к практическим занятиям	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
	Текущий контроль		Выполнение практических заданий	ПК-4-6	У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6) Н-6 (ПК-4-6)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2	Лекции	6,0			
	Практические занятия	6,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,0	-	-	-
<b>Раздел 3. Свайные фундаменты</b>					
Тема: <b>Сваи и свайные фундаменты.</b> Конструкции свай и свайных фундаментов, области применения свай и свайных фундаментов. способы погружения готовых свай в грунт. Монолитные сваи. Способы устройства и виды монолитных свай. Работа свай в грунте.	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Сваи и свайные фундаменты.</b> Конструкции свай и свайных фундаментов, области применения свай и свайных фундаментов. Способы погружения готовых свай в грунт. Монолитные сваи. Способы устройства и виды монолитных свай. Работа свай в грунте	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)
Тема: <b>Способы определения несущей способности свай при различном заглублении.</b>	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Способы определения несущей способности одиночной свайной сваи из условия прочности грунта по результатам испытания пробной статической нагрузкой; динамическому способу; результатам зондирования в полевых условиях, практическим методом. Определение несущей способности сваи, работающей на выдергивание. Расчеты несущей способности свай-стоек и свай при действии горизонтальных нагрузок.			трация)		
Тема: <b>Определение несущей способности свай с использованием практического метода на сжимающую нагрузку.</b> Выбор типов свай и свайных фундаментов. Выбор несущего слоя основания и длины свай. Выбор глубины заложения ростверка, определения несущей способности свай практическим методом.	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)
Тема: <b>Расчеты оснований свайных фундаментов по предельным состояниям.</b> Порядок расчета свайных фундаментов по несущей способности и по деформациям. Определение количества свай в фундаменте и размещение их в плане. Конструирование свайного фундамента. Определение размеров условного фундамента. Расчет осадок свайного фундамента.	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Расчеты оснований свайных фундаментов по предельным состояниям.</b> Порядок расчета свайных фундаментов по несущей	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
способности и по деформациям. Определение количества свай в фундаменте и размещение их в плане. Конструирование свайного фундамента. Определение размеров условного фундамента. Расчет осадок свайного фундамента.					Н-6 (ПК-4-6)
	Самостоятельная работа	2,0	Подготовка к практическим занятиям	ПК-4-6	3-5 (ПК-4-6) 3-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
	Текущий контроль		Выполнение практических заданий	ПК-4-6	У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6) Н-6 (ПК-4-6)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3	Лекции	6,0	-	-	-
	Практические занятия	6,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,0	-	-	-
<b>Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения</b>					
Тема; <b>Виды фундаментов глубокого заложения.</b> Виды и особенности фундаментов глубокого заложения: опускных колодцев, кессонов, тонкостенных оболочек и буровых опор, условия и особенностях их работы в грунтах, Методы погружения в грунт. Области применения фундаментов глубокого заложения.	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	3-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Виды фундаментов глубокого заложения.</b>	Практическое	2,0	Традиционная	ПК-4-6	3-6 (ПК-4-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>жения.</b> Опускные колодцы и кессоны, тонкостенные оболочки и буровые опоры, условия и особенности их работы в грунтах	занятие				
Тема: <b>Расчеты фундаментов глубокого заложения.</b> Основы расчетов фундаментов глубокого заложения в период опускания в грунт от действия строительных нагрузок и расчетов на эксплуатационные нагрузки	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Расчеты опускных колодцев на строительные нагрузки.</b> Расчеты фундаментов глубокого заложения на период опускания от действия строительных нагрузок	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)
	Самостоятельная работа	2,0	Подготовка к практическим занятиям	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4	Лекции	4,0	-	-	-
	Практические занятия	4,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,0	-	-	-
<b>Раздел 5: Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований</b>					
Тема: <b>Инженерные методы преобразования строительных свойств грунтов.</b> Искусственные основания. Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основаниях сооружений, виды поверхностного и глубинного уплотнения грунтов и искусственных оснований, методы закрепления грунтов.	Лекция	4,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Проектирование искусственных оснований.</b> Конструктивные методы улучше-	Практическое занятие	4,0	Традиционная	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ния работы грунтов в основаниях сооружений, поверхностное и глубинное уплотнение грунтов и искусственных оснований, методы закрепления грунтов.					У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)
	Самостоятельная работа	2,0	Подготовка к практическим занятиям	ПК-4-6	3-5 (ПК-4-6) 3-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)
	Текущий контроль		Выполнение практических заданий	ПК-4-6	У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)
<b>ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 5</b>	Лекции	4,0	-	-	-
	Практические занятия	4,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,0	-	-	-
<b>Раздел 6. Защита помещений и фундаментов от подземных вод</b>					
Тема: <b>Гидроизоляция подземной части сооружений.</b> Гидроизоляция сооружения, защита подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами и от агрессивного действия грунтовых вод	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	3-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Гидроизоляция подземной части сооружений.</b> Гидроизоляция сооружения, защита подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами и от агрессивного действия грунтовых вод	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	3-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
	Самостоятельная работа	2,0	Подготовка к практическим занятиям	ПК-4-6	3-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 6	Лекции	2,0	-	-	-
	Практическая работа	2,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,0	-	-	-
<b>Раздел 7. Особенности проектирования оснований и фундаментов в районах распространения вечномерзлых и пучинистых грунтов</b>					
Тема: <b>Мерзлые и вечномерзлые грунты. Принципы проектирования оснований на вечномерзлых грунтах.</b> Понятия о твердомерзлых, сыпучемерзлых и пластичномерзлых грунтах. Принципы использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований, мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов, конструкции и методы устройства фундаментов на вечномерзлых грунтах	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
Тема: <b>Основы проектирования оснований на вечномерзлых грунтах.</b> Расчеты оснований фундаментов на вечномерзлых грунтах. Расчет сил морозного пучения. Мероприятия по снижению сил морозного пучения на поверхность фундаментов.	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Проектирование фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов.</b> Основы проектирования столбчатых и свайных фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов.	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
Тема: <b>Влияние сил морозного пучения на работу фундаментов в пучинистых грун-</b>	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>тах.</b> Расчет сопротивления фундаментов действию сил морозного пучения. Конструктивные методы снижения влияния сил морозного пучения на тело фундамента					
	Самостоятельная работа	4,0	Подготовка к практическим занятиям	ПК-4-6	3-5 (ПК-4-6) 3-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
	Текущий контроль		Выполнение практических заданий	ПК-4-6	У-7 (ПК-4-6); Н-5 (ПК-4-6)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 7	Лекции	4,0	-	-	-
	Практические занятия	4,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	4,0	-	-	-
<b>Раздел 8. Основания и фундаменты в условиях сейсмических воздействий</b>					
Тема: <b>Основания и фундаменты в условиях сейсмических воздействий.</b> Понятия о землетрясениях, сейсмичности строительных площадок. Основные положения расчета и проектирования сейсмостойких фундаментов.	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	3-5 (ПК-4-6) 3-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Основания и фундаменты в условиях сейсмических воздействий.</b> Понятия о землетрясениях, сейсмичности строительных площадок. Основные положения расчета и проектирования сейсмостойких фундаментов.	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	3-5 (ПК-4-6) 3-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
	Самостоятельная работа	4,0	Подготовка к практическим занятиям	ПК-4-6	3-5 (ПК-4-6) 3-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 8	Лекции	2,0	-	-	-



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Практическое занятие	2,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	4,0	-	-	-
<b>Раздел 9. Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований, строительство в условиях стесненной застройки и развитие территории городов</b>					
Тема: <b>Проектирование оснований и фундаментов реконструируемых зданий.</b> Причины реконструкции фундаментов и усиления оснований. Обследование фундаментов и оснований, оценка состояния грунта, способы усиления оснований, ремонта и усиления фундаментов. Основы проектирования оснований и фундаментов при реконструкции и надстройке зданий	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6)
Тема: <b>Проектирование оснований и фундаментов реконструируемых зданий.</b> Причины реконструкции фундаментов и усиления оснований. Обследование фундаментов и оснований, оценка состояния грунта, способы усиления оснований и ремонт и усиление фундаментов. Проектирование оснований и фундаментов при реконструкции и надстройке зданий	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
	Самостоятельная работа	4,0	Подготовка к практическим занятиям	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6) З-6 (ПК-4-6) У-7 (ПК-4-6)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 9	Лекции	2,0	-	-	-
	Практические занятия	2,0	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Самостоятельная работа	4,0	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>					
<p>Курсовой проект на тему: <b>Проектирование оснований и фундаментов гражданского или промышленного здания.</b></p> <p>Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки с необходимыми рисунками, схемами, и таблицами объемом около 40 страниц машинописного текста и рабочих чертежей на одном листе бумаги формата А1.</p>	Самостоятельная работа обучающихся	52,0	Выполнение курсового проекта. Оформление проекта. Подготовка доклада. Подготовка к защите проекта (собеседованию)	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6); З-6 (ПК-4-6); У-6 (ПК-4-6), У-7 (ПК-4-6), Н-5 (ПК-4-6) Н-6 (ПК-4-6)
	Текущий контроль	-	Защита курсового проекта (собеседование)	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6), З-6 (ПК-4-6), У-6 (ПК-4-6), У-7 (ПК-4-6), Н-5 (ПК-4-6) Н-6 (ПК-4-6)
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		36,0	Экзамен	ПК-4-6	З-5 (ПК-4-6), З-6 (ПК-4-6), У-6 (ПК-4-6), У-7 (ПК-4-6), Н-5 (ПК-4-6)
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	34,0	-	-	-
	Практические занятия	34,0	-	-	-
	Самостоятельная работа обучаю-	76,0	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость (в часах)	Форма прове-дения	Планируемые (контролируемые) ре-зультаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	щихся				
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 180 часов, в том числе с использованием активных методов обучения - 30,0 часов					

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Основания и фундаменты», состоит из следующих компонентов: подготовка к практическим занятиям, выполнение практических заданий, подготовка и оформление курсового проекта, подготовка к итоговой аттестации.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующие учебно-методическое обеспечение:

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для вузов / Под ред. С.Б.Ухова. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2004; 2002. – 567 с.

2. Основания и фундаменты гражданского здания : задания и методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Основания и фундаменты" подготовки бакалавров по направлению «Строительство». /сост. О.Н. Борзова – Комсомольск – на – Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013 – 34 с. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

3. Основания и фундаменты промышленного здания : задания и методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Основания и фундаменты» подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. Л.И.Коротеева, О.Н.Борзова. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013 – 31 с. - В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

4. Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки : методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Основания и фундаменты» для подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. О.Н. Борзова. – Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 12 с. - В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

5. Проектирование свайных фундаментов : методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Основания и фундаменты» подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. О.Н. Борзова, - Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013 – 31 с. - В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

6. Проектирование оснований и фундаментов мелкого заложения гражданских и промышленных зданий : методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Основания и фундаменты» подготовки бакалавров по направлению «Строительство». /сост. Л.И. Коротеева, О.Н. Борзова. – Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 19 с. - В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

7. Берлинов М.В. Основания и фундаменты. Учебник для ВУЗов. М., Высшая школа, 1999 - 320 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Самостоятельная работа выполняется вне расписания учебных занятий, проводится параллельно и во взаимодействии с аудиторной работой по дисциплине и предполагает использование современных информационно-компьютерных образовательных технологий.

Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются преподавателем во время аудиторных занятий согласно учебному расписанию. На аудиторных занятиях преподаватель также осуществляет контроль за ритмичностью и своевременностью выполнения компонентов самостоятельной работы, а также знаниями, умениями и навыками, приобретаемыми обучающимися в процессе выполнения самостоятельной работы, оказывает помощь студентам в правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы необходимо заниматься предметом не менее четырех - пяти часов в неделю. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых дней семестра. Первые дни семестра являются очень важными для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на учебный семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начинать работу следует со средних по трудности заданий, затем перейти к выполнению сложных заданий, и, наконец, закончить выполнением простых работ, требующих небольших интеллектуальных усилий.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после трех часов работы – перерыв 20 – 25 минут. В противном случае нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физкультурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической активности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Таблица 4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических заданий	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	24,0
Разработка и оформление курсового проекта, подготовка краткого доклада, подготовка к собеседованию	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	-	52,0
<b>ИТОГО</b>	<b>3,0</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>1,5</b>	<b>76,0</b>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	У-6 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)	Практические задания	Студент демонстрирует умения в проведении анализа инженерно-геологических, гидрогеологических, инженерно-геодезических условий строительной площадки, проведении анализа сооружения. Демонстрирует навыки в определении расчетного сопротивления основания
Раздел 2. Фундаменты мелкого заложения	У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6) Н-6 (ПК-4-6)	Практические задания	Студент демонстрирует умения в определении глубины заложения фундаментов мелкого заложения, Демонстрирует навыки проектирования и конструирования фундаментов мелкого заложения, в том числе автоматизированного.
Раздел 3. Свайные фундаменты	У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6) Н-6 (ПК-4-6)	Практические задания	Студент демонстрирует умения и навыки проектирования и конструирования свайных фундаментов, в том числе автоматизированного
Раздел 5: Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований	У-7 (ПК-4-6) Н-5 (ПК-4-6)	Практические задания	Студент демонстрирует умения и навыки проектирования грунтовых подушек, проектирования уплотненного искусственного основания
Раздел 7. Особенности проектирования оснований и фундаментов в районах распространения вечномерзлых и пучинистых грунтов	У-7 (ПК-4-6); Н-5 (ПК-4-6)	Практические задания	Студент демонстрирует умения и навыки проектирования столбчатых и свайных фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов. Демонстрирует навыки расчета сопротивления фундаментов действию сил морозного пучения
Тема: Проектиро-	3-5 (ПК-4-6)	Курсовой проект	Студент демонстрирует знания

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
вание оснований и фундаментов гражданского или промышленного здания.			методик проведения инженерных изысканий для целей проектирования оснований и фундаментов
	З-6 (ПК-4-6)		Студент демонстрирует знания общих принципов проектирования оснований и фундаментов на примере здания, в соответствии с выданным заданием на проектирование и заданными инженерно-геологическими условиями.
	У-6 (ПК-4-6)		Студент демонстрирует умения оценивать инженерно-геологические условия строительной площадки в соответствии с выданным заданием.
	У-7 (ПК-4-6)		Студент демонстрирует умения проектировать основания и фундаменты заданных видов в соответствии нормами проектирования в заданных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях.
	Н-5 (ПК-4-6)		Студент демонстрирует навыки расчетов оснований и фундаментов заданных видов, навыки конструирования фундаментов различных видов по результатам расчетов
	Н-6 (ПК-4-6)		Студент демонстрирует навыки автоматизированного проектирования оснований и фундаментов с использованием современного программного обеспечения
Все разделы и темы	З-5 (ПК-4-6), З-6 (ПК-4-6), У-6 (ПК-4-6), У-7 (ПК-4-6), Н-5 (ПК-4-6)	Экзаменационные вопросы, экзаменационные задачи	Студент демонстрирует уровень освоенных компетенций в рамках усвоенного учебного материала.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирова-



ния компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций при выполнении курсового проекта, приведены в технологической карте курсового проекта (таблица 7).

Таблица 6 – Технологическая карта промежуточной аттестации в форме экзамена

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p>__6__ семестр</p> <p><b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b></p> <p><b>Текущий контроль</b></p>				
1	Практические задания по разделам 1, 2, 3, 5, 7	В течение семестра	5 баллов за каждое задание	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите допустил много неточностей.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите допустил множество неточностей.</p>
Текущий контроль			25 баллов	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
Экзамен		Вопросы – оценивание уровня усво-	30 баллов	30 баллов - студент правильно ответил на теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного материала. Ответил на все дополнительные вопросы

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		<p>енных знаний</p>		<p>20 баллов – студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>10 баллов – студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы допустил много неточностей.</p> <p>0 баллов – при ответах на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неправильных ответов.</p>
		<p>Задача – оценивание уровня усвоенных умений</p>	<p>20 баллов</p>	<p>20 баллов – студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>15 баллов – студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>10 баллов – студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>- 0 баллов – при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неправильных ответов.</p>
	<p>Промежуточная аттестация</p>		<p>50 баллов</p>	
	<p>ИТОГО (максимально возможная сумма баллов):</p>		<p>75 баллов</p>	

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 48 баллов – оценка «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 49 – 55 баллов – оценка «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень)  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 56 – 63 балла – оценка «хорошо» (средний уровень)  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 64 – 75 баллов – оценка «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

Таблица 7 - Технологическая карта промежуточной аттестации в форме курсового проекта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<u>6 семестр</u>			
<b>Промежуточная аттестация – курсовой проект</b>			
Курсовой проект на тему: «Проектирование оснований и фундаментов гражданского или промышленного здания».	В течение семестра	5 баллов	<p>- 5 баллов (оценка «отлично») - все разделы пояснительной записки выполнены в полном объеме, обоснования принятых проектных решений даны в сжатой, лаконичной форме, расчеты выполнены правильно; графическая часть проекта выполнена без ошибок с соблюдением действующих норм и стандартов; в процессе изложения доклада студент грамотно владеет терминологией; при защите проекта уверенно и аргументированно отвечает на вопросы; показывает отличные умения и навыки при решении профессиональных задач.</p> <p>- 4 балла (оценка «хорошо») - все разделы пояснительной записки выполнены в полном объеме, даны обоснования принятых проектных решений, расчеты выполнены с незначительными ошибками; графическая часть проекта выполнена с незначительными ошибками, с соблюдением действующих норм и стандартов; в процессе изложения доклада студент грамотно владеет терминологией; при защите проекта правильно отвечает не менее чем на 75 % заданных вопросов; показывает хорошие умения и навыки при решении профессиональных задач</p> <p>- 3 балла (оценка «удовлетворительно») - все разделы пояснительной записки выполнены в полном объеме, даны обоснования принятых проектных решений, расчеты выполнены с ошибками, влияющими на ко-</p>

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>конечные результаты проектирования; графическая часть проекта выполнена с ошибками; в процессе изложения доклада студент допускает неточности в терминологии; при защите проекта неуверенно и с ошибками отвечает на вопросы; показывает удовлетворительное владение умениями и навыками в профессиональной деятельности.</p> <p>- 0 баллов («оценка неудовлетворительно») – пояснительная записка выполнена не в полном объеме, без обоснования принятых решений, расчеты выполнены с грубыми ошибками, влияющими на конечные результаты проектирования; графическая часть выполнена с грубыми ошибками; доклад подготовлен плохо; при защите проекта отвечает на вопросы с существенными ошибками. Показывает низкий уровень умений и навыков в профессиональной деятельности</p>
Промежуточная аттестация		5 баллов	-
ИТОГО		5 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов выполнения курсового проекта:</b></p> <p>0 баллов – оценка «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации);</p> <p>3 балла – оценка «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень промежуточной аттестации)</p> <p>4 балла – оценка «хорошо» (средний уровень промежуточной аттестации)</p> <p>5 баллов – оценка «отлично» (высокий (максимальный) уровень промежуточной аттестации).</p>			

## Задания для текущего контроля

### Практические задания

#### Практическое задание к разделу 1

1. Проведите анализ инженерно-геологических условий строительной площадки по следующим исходным данным, предоставленным инженерно-геологической организацией

Номер грунта	Наименование грунта	Удельный вес частиц грунта, $\gamma_s$ , кН/м <sup>3</sup>	Удельный вес грунта $\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	Влажность, $\omega$ , %	Коэффициент пористости, $e$ , доли единицы	Влажность на границе раскатывания, $\omega_p$ , %	Влажность на границе текучести, $\omega_L$ , %	Коэффициент фильтрации, $k_f$ , см/с	Угол внутреннего трения, $\varphi^0$	Сцепление, $C$ , кПА	Модуль деформации $E$ , МПа
	Песок мелкий	26,5	18,8	8,0	0,52	-	-	$6,3 \cdot 10^{-4}$	36	3,0	18,0
	Суглинок	26,8	21,3	18,5	0,68	13,0	22,0	$2,5 \cdot 10^{-5}$	24,0	22,0	15,0
	Песок крупный	26,5	19,3	10,3	0,51	-	-	$1,1 \cdot 10^{-2}$	38,0	1,0	30,0

2. Определите расчетное сопротивление грунта основания под ленточный фундамент жилого кирпичного здания с подвалом. Ширина подошвы фундамента 2 метра. Глубина заложения подошвы фундамента равна 2,7 м. Пол подвала находится на глубине 2,2 м. Ширина подвала 18 м. Длина здания 30 м, высота здания 33,6 м. До глубины 1,8 м залегает слой мелкого маловлажного

песка плотностью  $1,91 \text{ т/м}^3$ , а ниже – слой глины с коэффициентом пористости  $0,7$ , показателем текучести  $0,7$  и плотностью грунта  $2,1 \text{ т/м}^3$ . Пол подвала бетонный толщиной  $0,1 \text{ м}$  и плотностью материала  $2,2 \text{ т/м}^3$ , расстояние от подошвы фундамента до низа конструкции пола в подвале  $0,4 \text{ м}$ .

## Практическое задание к разделу 2

1. Определите глубину заложения фундамента для отапливаемого здания без подвала с полами, устраиваемыми на лагах по грунту. Район строительства – г. Хабаровск. Среднесуточная температура в помещениях внутри здания  $20 \text{ С}^0$ . Ширина подошвы фундамента  $1,4 \text{ м}$ , толщина стены  $0,51 \text{ м}$ . Грунт основания – супесь с показателем текучести  $0,34$ . Уровень грунтовых вод находится на глубине  $5,0 \text{ м}$  от спланированной поверхности земли

2. Определите основные размеры и рассчитайте конструкцию ленточного сборного фундамента под наружную стену в бесподвальной части здания. Глубина заложения фундамента равна  $0,9 \text{ м}$ , ширина фундаментного бетонного блока  $0,6 \text{ м}$ . Длина здания составляет  $36 \text{ м}$ , высота  $20,65 \text{ м}$ . Вертикальные нагрузки на  $1$  погонный метр стены составляют  $253 \text{ кН}$ . Характеристики грунта представлены в таблице

Вариант	$N_{\text{ст}}$ кН/п.м.	Удельный вес частиц грунта, $\gamma_s$ , кН/м <sup>3</sup>	Удельный вес грунта, $\gamma_{\text{п}}$ , кН/м <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, $e$ , доли ед.	Влажность, $\omega$ , доли ед.	Влажность границы пла- стичности, $\omega_p$ , доли ед.	Влажность границы теку- чести, $\omega_L$ , доли ед.	Горизонт грунтовых вод от спланированной отмет- ки земли	Место стро- ительства
2	253	27,2	21,3	0,51	0,18	0,15	0,21	-	Хабаровск

## Практическое задание к разделу 3

1. Определите расчетную нагрузку, допускаемую на висячую полую круглую сваю марки СК10\_50Н. Длина сваи  $10 \text{ м}$ , диаметр сваи  $0,5 \text{ м}$ , длина острия сваи  $0,5 \text{ м}$ . С отметки поверхности земли залегает суглинок с показателем текучести  $0,3$ , мощностью  $3,2 \text{ м}$ ; ниже – супесь с показателем текучести  $0,4$ , мощностью  $3,2 \text{ м}$ , подстилаемая слоем глины с показателем текучести  $0,5$ , мощностью  $4,5 \text{ м}$ . Свая погружена в грунт с помощью вибратора на глубину  $10 \text{ м}$ .

2 Рассчитать ленточный свайный фундамент под наружную стену жилого дома с подвалом, если нагрузка на уровне спланированной отметки земли равна 320 кН/м. Глубина расположения подошвы ростверка составляет 2,4 м. Грунтовые условия приведены в таблице.

Вид грунта	Глубина отбора образца	Влажность, %, на границе		Удельный вес, кН/м <sup>3</sup>		Влажность, %, $w$	Коэффициент фильтрации, $k$ , м/с	Модуль деформации, $E$ , МПа
		Текуче-сти $w_L$	Раскатыва-ния $w_P$	Твер-дых частиц $\gamma_s$	Грун-та $\gamma$			
Песок пылеватый	1,5	0	0	26,8	18,5	15	$7 \cdot 10^{-9}$	10
Супесь	4	18	13	27,2	19,5	16	$2 \cdot 10^{-11}$	12
Песок крупный	6	0	0	26,2	20,00	22	$8 \cdot 10^{-9}$	18
Суглинок	10	36	22	27,8	20,00	28	$2 \cdot 10^{-9}$	14

### Практическое задание к разделу 5

1. Определить размеры грунтовой подушки под двухэтажное каркасное здание детского сада с сеткой колонн 3x6 и 6x6 м размером в плане 42x48 м. Фундаменты размерами  $b = l = 1,8$  м, имеют глубину заложения 1 м, нагрузки на них 320 и 460 кН. Здание проектируется на участке, сложенном просадочным лессовидным суглинком мощностью 6,0 м, относящимся к грунтовым условиям I типа по просадочности. Ниже залегают водонасыщенные непросадочные суглинки. Лессовидные суглинки имеют следующие характеристики:  $\rho_v = 1,48 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$ ;  $\omega = 0,16$ ;  $P_{sl} = 100$  кПа.

2. Определить размеры фундамента в вытрамбованном котловане под наиболее нагруженную колонну промышленного здания. Здание возводится на участке, сложенном лессовидными суглинками и супесями, относящимися к грунтовым условиям I типа по просадочности. Основные физико-механические характеристики приведены в таблице.

Глубина слоя от планировочной отметки	$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho_d$	$\rho$	$\omega$	$\omega_L$	$\omega_P$	$P_{sl}$	$\varepsilon_{sl}$ при $P$ , кПа		
								100	200	300
1	2,68	1,39	1,60	0,15	0,27	0,17	80	0,014	0,038	0,062
2	2,68	1,42	1,61	0,13	0,27	0,17	80	0,012	0,028	0,042
3	2,7	1,45	1,65	0,14	0,27	0,17	115	0,007	0,02	0,035
4	2,68	1,45	1,68	0,16	0,27	0,17	110	0,006	0,013	0,028
5	2,68	1,45	1,75	0,2	0,26	0,2	140	0,006	0,014	0,017



Глубина слоя от планировочной отметки	$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho_d$	$\rho$	$\omega$	$\omega_L$	$\omega_P$	$P_{sl}$	$\varepsilon_{sl}$ при P, кПа		
								100	200	300
6	2,7	1,58	1,81	0,2	0,26	0,2	140	0,004	0,012	0,01

Расчетные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов, уплотненных до  $\rho_d = 1,75$  в водонасыщенном состоянии по результатам испытаний составляют: удельное сцепление  $C = 45$  кПа;  $\varphi = 26^\circ$ ;  $E = 21$  МПа. Модуль деформации грунта природного сложения в водонасыщенном состоянии  $E_{sat} = 8$  МПа. Компрессионный модуль деформации грунта подстилающего слоя  $E_c = 3,5$  МПа. Нагрузки от колонны в уровне верха фундамента составляют: вертикальная  $F'_v = 500$  кН, момент  $M' = 190$  кН/м, горизонтальная  $F'_h = 15$  кН. Отметка верха фундамента – минус 0,2 м, глубина заложения – не менее 1,2 м.

### Практическое задание к разделу 7

1 Требуется определить возможность сохранения вечномерзлых грунтов под зданием с холодным первым этажом при следующих исходных данных. Площадь здания  $F_e = 15 \cdot 36 = 540$  м<sup>2</sup>; площадь наружных стен неотапливаемого первого этажа  $F_1 = 264$  м<sup>2</sup>; общая площадь окон в неотапливаемом первом этаже  $F_2 = 40$  м<sup>2</sup>; термическое сопротивление пола  $R_0 = 0,4$  м<sup>2</sup>·ч·град/ккал; термическое сопротивление перекрытия над первым этажом  $R_n = 2$  м<sup>2</sup>·ч·град/ккал; термическое сопротивление стен холодного этажа  $R_1 = 0,7$  м<sup>2</sup>·ч·град/ккал; термическое сопротивление окон  $R_2 = 0,4$  м<sup>2</sup>·ч·град/ккал. Стены холодного этажа из шлакоблоков с сопротивлением воздухопроницанию  $R_{1,n} = 0,1$  м<sup>2</sup>·ч·мм вод. ст./кг; сопротивление воздухопроницанию окон  $R_{2,n} = 1,5$  м<sup>2</sup>·ч·мм вод. ст./кг. Температура воздуха в отапливаемом втором этаже  $t_b = 18^\circ$  С. Среднелетняя температура наружного воздуха  $t_{н-л} = 5^\circ$ С; среднезимняя  $t_{з,н} = -21,9^\circ$ С. Среднезимняя скорость ветра  $v_a = 5,2$  м/с. Продолжительность лета  $\tau_l = 2900$  ч, зимы  $\tau_z = 5860$  ч. Температура грунта на глубине 10 м вне здания  $t_0 = -11^\circ$ С. Коэффициенты теплопроводности грунта слоя сезонного оттаивания:  $\lambda_t = 1,15$  ккал/(м·ч·град);  $\lambda_m = 1,42$  ккал/(м·ч·град); теплота таяния грунта этого слоя  $q = 24\,000$  ккал/м<sup>3</sup>. Коэффициенты теплопроводности и теплоемкости вечномерзлого грунта:  $\lambda_m = 1,56$  ккал/(м·ч·град);  $C_m = 400$  ккал/(м<sup>3</sup>·град).

2 Требуется определить максимальные глубины оттаивания грунта под серединой и краем здания и выявить возможность использования грунта в качестве основания в вечномерзлом состоянии без применения специальных охлаждающих устройств при следующих исходных данных. Размеры здания в

плане:  $B = 8$  м,  $L = 24$  м. Термическое сопротивление пола  $R_0 = 1$  м<sup>2</sup>\*ч\*град/ккал, температура воздуха внутри здания  $t_{в} = 18$  °С. Температура вечномерзлого грунта на глубине 10 м за пределами здания 4,6 °С. Коэффициенты теплопроводности вечномерзлого грунта в талом и мерзлом состояниях:  $\lambda_t = 1,1$  ккал/(м\*ч\*град),  $\lambda_m = 1,4$  ккал/(м \* ч \* град).

### Задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация состоит из двух этапов – курсовое проектирование и экзамен. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и небольшой задачи.

### Состав и содержание курсового проекта

Курсовой проект выполняется на тему «Проектирование оснований и фундаментов гражданского или промышленного здания» и состоит из расчетно-пояснительной записки с необходимыми рисунками, схемами, и таблицами объемом около 40 страниц машинописного текста и рабочих чертежей на одном листе бумаги формата А1.

Содержание разделов расчетно-пояснительной записки приведено в таблице 8. Содержание графических материалов курсового проекта приведено в таблице 9.

Таблица 8 - Содержание расчетно-пояснительной записки курсового проекта

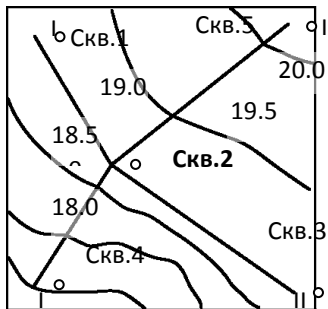
Номер раздела	Содержание разделов расчетно-пояснительной записки
1	Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки, выбор несущего слоя основания.
2	Оценка конструктивной схемы и особенностей сооружения, сбор нагрузок на фундаменты при их невыгодной комбинации.
3	Размещение сооружения на площадке строительства, выбор конструкций и подбор основных размеров двух-трех возможных типов фундаментов.
4	Расчет оснований выбранных типов фундаментов по предельным состояниям и их конструирование.

Таблица 9 - Содержание графического материала курсового проекта

№ п/п	Перечень графических материалов
1	Фрагменты планов выбранных типов фундаментов.
2	Инженерно-геологические разрезы с размещением фундаментов на них.
3	Рабочие чертежи проектируемых фундаментов.
4	Необходимые сечения фундаментов.
5	Спецификации, примечания.

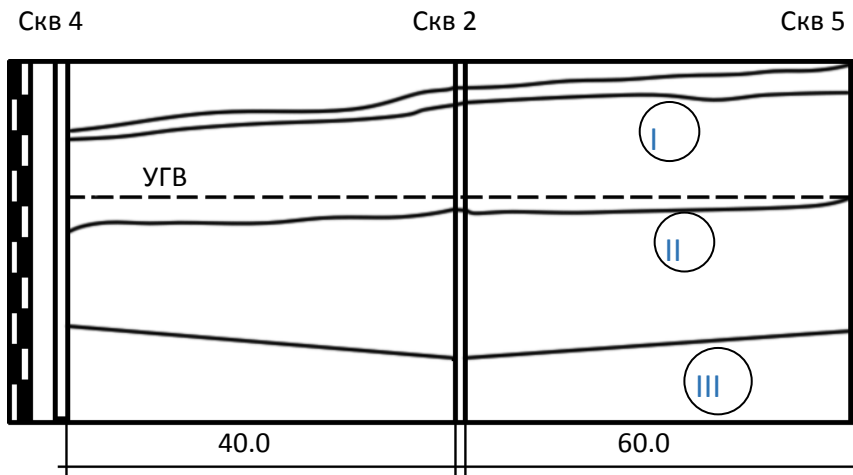
## Исходные данные к курсовому проекту

### 1 МЕСТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ГРУНТОВЫЕ УСЛОВИЯ

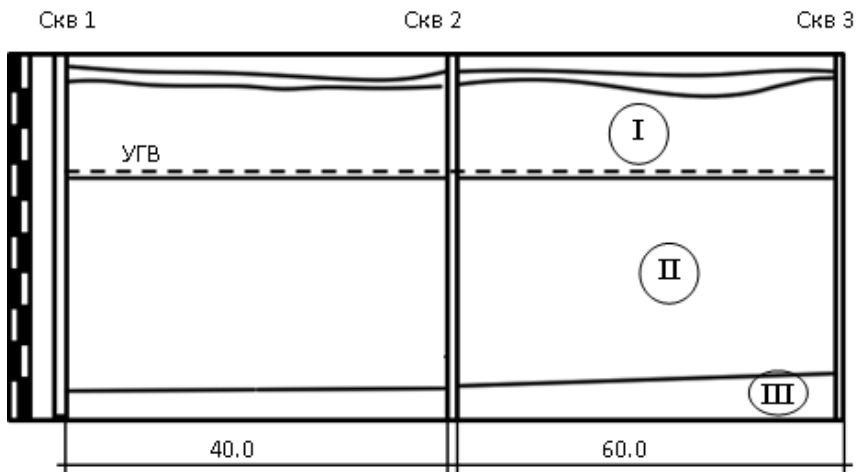


№ варианта	Место строительства	Грунтовые условия			
		I	II	III	УГВ
1	Иркутск	13	8	4	17.20
2	Новосибирск	16	8	10	15.00
3	Советская Гавань	11	8	27	16.60
4	Красноярск	20	9	3	16.20
5	Екатеринбург	18	10	3	15.00
6	Омск	16	15	4	17.00
Уровень пола I этажа 0.00 на отметке 19.00					

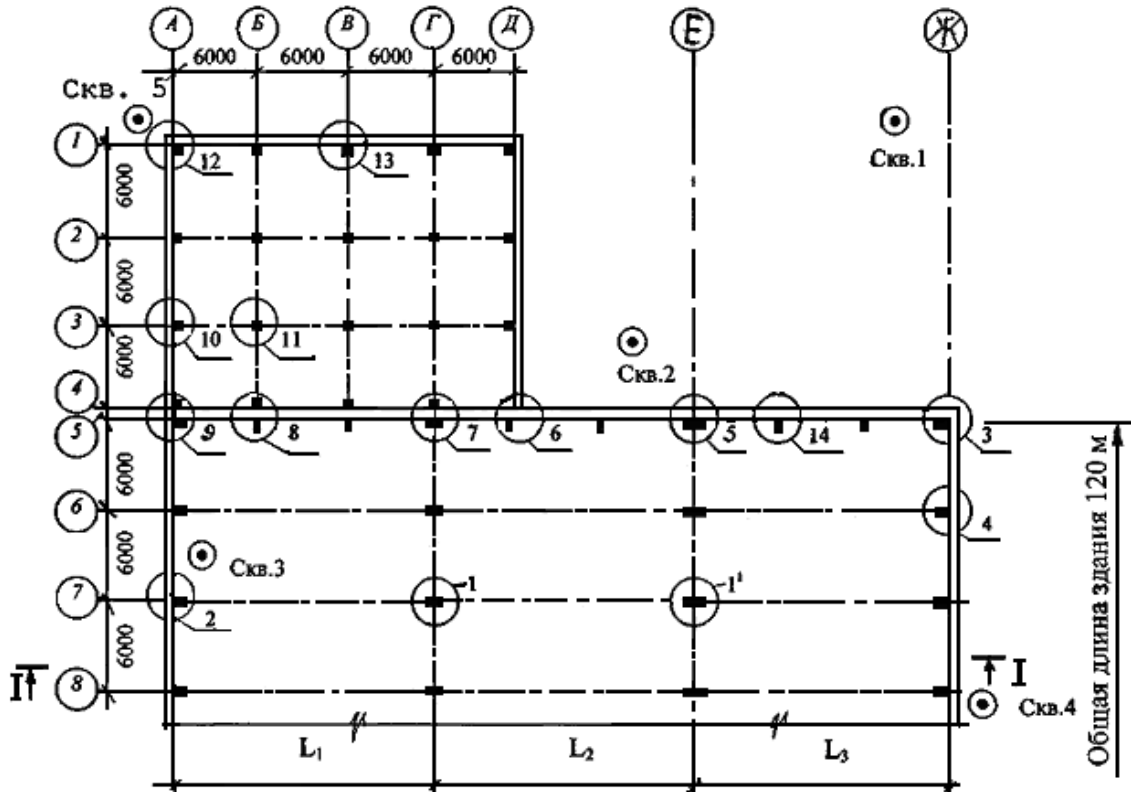
### РАЗРЕЗ I-I



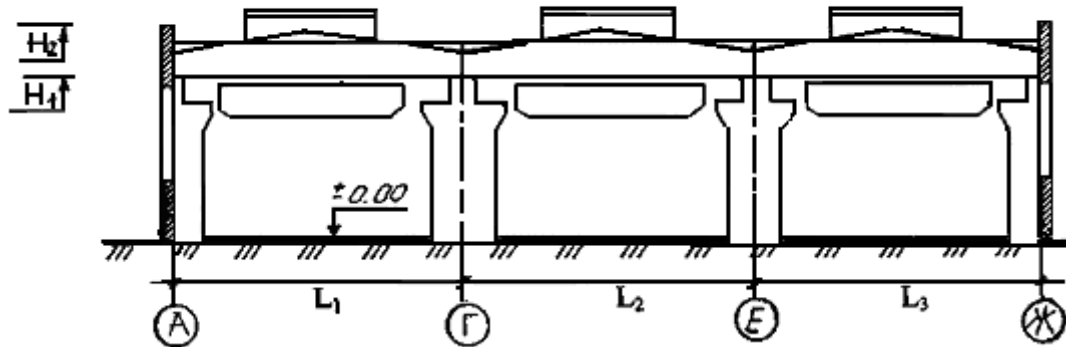
### РАЗРЕЗ 2-2



2 КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ ЗДАНИЙ И НАГРУЗКИ  
ПЛАН ЗДАНИЯ



I - I



Номер варианта	Длина пролета, м			Высота, м			Нагрузка, кПа		
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	I	II	III
1	18	18	18	8.40	9.60	4.80	10.0	10.0	10.0
2	24	24	24	10.60	12.60	5.60	12.0	12.0	12.0
3	18	24	18	12.60	14.40	4.80	10.0	12.0	10.0
4	24	24	18	14.40	16.20	5.60	15.0	15.0	12.0

Примечания. 1. Стены здания выполнены из керамзитобетонных панелей толщиной  $\delta=300$  мм. 2. Температура внутри про-

изводственного корпуса -  $+18^{\circ}\text{C}$ , в бытовых помещениях -  $+20^{\circ}\text{C}$ .

### **Вопросы для собеседования (защиты курсового проекта)**

1. Перечислите основные этапы проектирования оснований и фундаментов
2. Перечислите виды нагрузок, формирующих основное сочетание нагрузок
3. По каким классификационным признакам анализируются несвязанные грунты?
4. По каким классификационным признакам анализируются связанные грунты?
5. Что называется расчетным сопротивлением грунта? Для чего используется этот параметр?
6. Произойдет ли разрушение основания, если расчетное давление превысит расчетное сопротивление грунта?
7. Какие группы факторов влияют на выбор глубины заложения фундаментов?
8. Что называется осадкой фундамента?
9. Какой вид давления на грунт основания вызывает его осадку?
10. Как работает висячая свая?
11. Как определить глубину погружения сваи в грунт?
12. Как определить количество свай в кусте?
13. Дайте определение понятия «условный фундамент»?
14. Как влияет наличие грунтовых вод на конечную осадку фундамента?

### **Контрольные вопросы к экзамену**

1. Понятия основания и фундамента. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Предельные состояния. Нагрузки и воздействия. Сочетания нагрузок.
2. Оценка сооружений по жесткости. Деформации. Виды деформаций.
3. Основы расчетов оснований по деформациям. Расчетное сопротивление грунта.
4. Расчеты оснований по несущей способности.
5. Фундаменты мелкого заложения: определения; виды; требования к материалам и конструкциям; ленточные фундаменты.
6. Фундаменты мелкого заложения: отдельно стоящие фундаменты; сплошные фундаменты.

7. Назначение глубины заложения фундаментов: выбор несущего слоя грунта.
8. Назначение глубины заложения фундаментов: учет глубины сезонного промерзания грунта.
9. Назначение глубины заложения фундаментов: учет конструктивных особенностей сооружения.
10. Определение размеров подошвы центрально нагруженных жестких фундаментов.
11. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных жестких фундаментов.
12. Расчет осадок фундаментов мелкого заложения по методу послойного суммирования.
13. Проверка давления на слабый подстилающий слой грунта.
14. Свайные фундаменты. Виды свайных фундаментов. Сваи. Роствертки.
15. Виды готовых свай. Методы погружения готовых свай.
16. Монолитные сваи. Способы устройства.
17. Определение несущей способности свай-стоек практическим методом (по таблицам).
18. Определение несущей способности висячих свай практическим методом (по таблицам).
19. Определение несущей способности свай динамическим способом.
20. Определение несущей способности свай статической нагрузкой. Статическое зондирование.
21. Процессы, происходящие в грунте при погружении свай.
22. Процессы, происходящие в грунте при работе свай при эксплуатационной нагрузке.
23. Расчет свайных фундаментов по несущей способности.
24. Расчет свайных фундаментов по деформациям.
25. Фундаменты глубокого заложения: опускные колодцы – конструкции опускных колодцев; способы погружения.
26. Опускные колодцы: расчеты опускных колодцев.
27. Фундаменты глубокого заложения: кессоны – конструкции, способы погружения; расчеты.
28. Фундаменты глубокого заложения: оболочки; буровые опоры.
29. Гидроизоляция и защита стен подвалов от подземных вод.
30. Гидроизоляция и защита фундаментов и подземных частей зданий от коррозии.
31. Конструктивные методы улучшения свойств оснований.
32. Методы поверхностного уплотнения грунтов.
33. Методы глубинного уплотнения грунтов.
34. Методы закрепления грунтов.

35. Вечномерзлые грунты. Основные виды и характеристики вечномерзлых грунтов. Сжимаемость и прочность мерзлых грунтов.
36. Основные принципы проектирования оснований на вечномерзлых грунтах.
37. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по принципу 1.
38. Назначение глубины заложения фундаментов в вечномерзлых грунтах.
39. Расчеты фундаментов, возводимых с сохранением вечномерзлого состояния грунтов.
40. Проектирование оснований и фундаментов на вечномерзлых грунтах по I принципу.
41. Особенности устройства оснований на вечномерзлых грунтах, используемых по 2 принципу.
42. Расчеты оснований и фундаментов на вечномерзлых грунтах, возводимых без сохранения вечномерзлого состояния грунтов.
43. Расчет фундаментов на воздействие сил морозного пучения. Мероприятия по борьбе с морозным пучением.
44. Конструкции и методы устройства фундаментов, возводимых по принципу 1.
45. Землетрясения. Мощность землетрясений. Особенности распространения сейсмических волн. Сейсмичность строительной площадки.
46. Сейсмостойкость зданий, сооружений и фундаментов. Требования к проектированию оснований и фундаментов в сейсмических районах.
47. Расчет по несущей способности фундаментов мелкого заложения в сейсмических районах.
48. Особенности проектирования и устройства свайных фундаментов в сейсмических районах.
49. Причины реконструкции зданий и сооружений. Причины износа фундаментов. Обследование оснований и фундаментов для целей ремонта и реконструкции.
50. Проектирование оснований и фундаментов реконструируемого здания.
51. Ремонт и усиление фундаментов. Укрепление оснований.
52. Особенности возведения новых зданий рядом с уже существующими зданиями. Дополнительные деформации существующих зданий.
53. Требования расчетов оснований по деформациям при возведении новых зданий рядом с уже существующими зданиями.
54. Требования к производству работ при возведении новых зданий рядом с уже существующими зданиями. Требования к конструктивным решениям.

## Типовые экзаменационные задачи

**Задача 1.** Оценить инженерно-геологические условия строительной площадки по данным, приведенным в таблице

Номер образца	Глубина отбора образца	Содержание в %, частиц размером, мм							
		10-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
1	1,5	2	20	25	20	20	11	1	1

Продолжение таблицы

Номер образца	Глубина отбора образца	Влажность, %, на границе		Удельный вес, кН/м <sup>3</sup>		Влажность, % $w$	Коэффициент фильтрации, $k$ , м/с	Модуль деформации, $E$ , МПа
		Текучности $w_L$	Раскатывания $w_p$	Твердых частиц $\gamma_s$	Грунта $\gamma$			
1	1,5	0	0	26,8	18,5	15	$7 \cdot 10^{-9}$	10

**Задача 2.** Оценить инженерно-геологические условия строительной площадки по данным, приведенным в таблице

Номер образца	Глубина отбора образца	Содержание в %, частиц размером, мм							
		10-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
2	4,0	-	3	11	36	24	8	12	6

Продолжение таблицы

Номер образца	Глубина отбора образца	Влажность, %, на границе		Удельный вес, кН/м <sup>3</sup>		Влажность, % $w$	Коэффициент фильтрации, $k$ , м/с	Модуль деформации, $E$ , МПа
		Текучности $w_L$	Раскатывания $w_p$	Твердых частиц $\gamma_s$	Грунта $\gamma$			
2	4	18	13	27,2	19,5	16	$2 \cdot 10^{-11}$	12

**Задача 3.** Определить расчетное сопротивление грунта основания под ленточный фундамент жилого крупнопанельного здания без подвала. Ширина подошвы фундамента  $b = 1,6$  м. Глубина заложения подошвы фундамента  $d = 2,0$  м. Длина здания  $L = 26,8$  м, высота  $H = 27,3$  м. Грунтовые условия принять по таблице.

Номер образца	Глубина отбора образца	Влажность, %, на границе		Удельный вес, кН/м <sup>3</sup>		Влажность, % $w$	Коэффициент фильтрации, $k$ , м/с	Модуль деформации, $E$ , МПа
		Текучности $w_L$	Раскатывания $w_p$	Твердых частиц $\gamma_s$	Грунта $\gamma$			
1	1,5	0	0	26,8	18,5	15	$7 \cdot 10^{-9}$	10
2	4	18	13	27,2	19,5	16	$2 \cdot 10^{-11}$	12
3	6	0	0	26,2	20,00	22	$8 \cdot 10^{-9}$	18

**Задача 4.** Определить расчетное сопротивление грунта основания под ленточный фундамент жилого кирпичного здания с подвалом. Ширина фундамента  $b = 2$  м.



Глубина заложения подошвы фундамента  $d = 2,7$  м. Пол подвала находится на глубине 2,2 м. Ширина подвала  $B = 18$  м. Длина здания  $L = 30$  м, высота здания  $H = 33,3$  м. Пол в подвале бетонный толщиной  $h_{cf} = 0,1$  м, удельным весом  $\gamma = 22,0$  кН/м<sup>3</sup>. Расстояние от подошвы фундамента до низа конструкции пола в подвале  $h_s = 0,4$  м. Грунтовые условия принять по таблице

Номер образ-ца	Глуби-на от-бора образ-ца	Влажность, %, на гра-нице		Удельный вес, кн/м <sup>3</sup>		Влаж-ность, %, $w$	Коэффици-ент филь-трации, $k$ , м/с	Модуль деформа-ции, $E$ , МПа
		Текуче-сти $w_L$	Раскатыва-ния $w_P$	Твер-дых частиц $\gamma_s$	Грун-та $\gamma$			
1	1,5	0	0	26,8	18,5	15	$7 \cdot 10^{-9}$	10
2	4	18	13	27,2	19,5	16	$2 \cdot 10^{-11}$	12
3	6	0	0	26,2	20,00	22	$8 \cdot 10^{-9}$	18

**Задача 5.** Определить несущую способность висячей железобетонной сваи по грунту. Марка сваи С7,0-30. Длина сваи 7,0 м, ширина сечения 0,3 м. Свая погружается забивкой. Глубина заложения ростверка 1,2 м. Соединение сваи с ростверком шарнирное (заглубление головы сваи в ростверк – 0,05 м.) Грунтовые условия принять по таблице

Номер образ-ца	Глуби-на от-бора образ-ца	Влажность, %, на гра-нице		Удельный вес, кн/м <sup>3</sup>		Влаж-ность, %, $w$	Коэффици-ент филь-трации, $k$ , м/с	Модуль деформа-ции, $E$ , МПа
		Текуче-сти $w_L$	Раскатыва-ния $w_P$	Твер-дых частиц $\gamma_s$	Грун-та $\gamma$			
1	1,5	0	0	26,8	18,5	15	$7 \cdot 10^{-9}$	10
2	4	18	13	27,2	19,5	16	$2 \cdot 10^{-11}$	12
3	6	0	0	26,2	20,00	22	$8 \cdot 10^{-9}$	18
4	10	36	22	27,8	20,00	28	$2 \cdot 10^{-9}$	14

**Задача 6.** Определите расчетное сопротивление грунта под нижним концом висячей железобетонной сваи по грунту. Марка сваи С7,0-30. Длина сваи 7,0 м, ширина сечения 0,3 м. Глубина заложения ростверка 1,2 м. Соединение сваи с ростверком шарнирное (заглубление головы сваи в ростверк – 0,05 м.) Грунтовые условия принять по таблице

Номер образ-ца	Глуби-на от-бора образ-ца	Влажность, %, на гра-нице		Удельный вес, кн/м <sup>3</sup>		Влаж-ность, %, $w$	Коэффици-ент филь-трации, $k$ , м/с	Модуль деформа-ции, $E$ , МПа
		Текуче-сти $w_L$	Раскатыва-ния $w_P$	Твер-дых частиц $\gamma_s$	Грун-та $\gamma$			
1	1,5	0	0	26,8	18,5	15	$7 \cdot 10^{-9}$	10
2	4	18	13	27,2	19,5	16	$2 \cdot 10^{-11}$	12
3	6	0	0	26,2	20,00	22	$8 \cdot 10^{-9}$	18
4	10	36	22	27,8	20,00	28	$2 \cdot 10^{-9}$	14

**Задача 7.** Определите глубину погружения висячей железобетонной сваи. Марка сваи С5,0-30. Глубина заложения ростверка 1,5 м. Соединение сваи с ростверком жесткое (заглубление головы сваи в ростверк – 0,4 м.) Грунтовые условия принять по таблице

Номер	Глуби-	Влажность, %, на гра-	Удельный вес,	Влаж-	Коэффици-	Модуль
-------	--------	-----------------------	---------------	-------	-----------	--------

образ-ца	на от-бора образ-ца	нище		кН/м <sup>3</sup>		ность, %, $w$	ент филь-трации, $k$ , м/с	деформа-ции, $E$ , МПа
		Текуче-сти $w_L$	Раскатыва-ния $w_P$	Твер-дых частиц $\gamma_s$	Грун-та $\gamma$			
1	1,5	0	0	26,8	18,5	15	$7 \cdot 10^{-9}$	10
2	4	18	13	27,2	19,5	16	$2 \cdot 10^{-11}$	12
3	6	0	0	26,2	20,00	22	$8 \cdot 10^{-9}$	18
4	10	36	22	27,8	20,00	28	$2 \cdot 10^{-9}$	14

**Задача 8.** Определите размеры подошвы ленточного фундамента, если суммарная вертикальная нагрузка составляет 620 кН, глубина заложения фундамента составляет 1,8 м, расчетное сопротивление грунта  $R = 510$  кПа.

**Задача 9.** Определите расчетную глубину сезонного промерзания грунта, если известно, что нормативная глубина сезонного промерзания равна 3,0 м, температура внутри помещения равна  $18^\circ\text{C}$ , полы в помещении - на лагах по грунту.

**Задача 10.** Определите размеры подошвы фундамента квадратного сечения, если суммарная вертикальная нагрузка составляет 3200 кН, глубина заложения фундамента составляет 2,1 м, расчетное сопротивление грунта  $R = 420$  кПа.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для вузов / Под ред. С.Б.Ухова. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2004; 2002. – 567 с.
2. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты : учебник для вузов / М. В. Берлинов. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 1999. – 320 с
3. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2012; 1988. – 415 с.

### 8.2 Дополнительная литература

1. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. — 332 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45278.html>, ограниченный
2. Кашкинбаев И.З. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : методическая разработка / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Каш-

кинбаев. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 27 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69141.html>, ограниченный.

3. Мангушев Р.А. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : методические указания / Мангушев Р.А., Ершов А.В. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 90 с. — // IPRbooks: электронно-библиотечная система. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30010.html>, ограниченный.

4. Кидакоев А.М. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : методическое пособие к выполнению курсового проектирования для студентов по направлению подготовки 270800.62 «Строительство» профиль («Промышленное и гражданское строительство») / Кидакоев А.М., Скибин Г.М.. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 97 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27214.html>, ограниченный.

5. Кяттов Н.Х. Расчет осадки основания при взаимном влиянии фундаментов (примеры расчета) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов по направлению подготовки 270800.62 Строительство (профиль Промышленное и гражданское строительство) / Кяттов Н.Х., Кидакоев А.М. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 25 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27224.html>, ограниченный.

6. Самойлов В.С. Фундаменты [Электронный ресурс] / В.С. Самойлов. — М. : Аделант, 2010. — 255 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44165.html>, ограниченный.

7. Улицкий В.М. Фундаменты реконструируемых зданий [Электронный ресурс] : методические указания / Улицкий В.М., Тихомирова Л.К., Сахаров И.И., Ланько С.В.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 50 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58543.html>, ограниченный.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания по организации деятельности студентов в зависимости от видов учебных занятий приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Методические указания по организации деятельности студентов в зависимости от видов учебных занятий

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
----------------------	-----------------------------------

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно, фиксировать основные положения, формулировки, выводы. помечать важные мысли. Выделять ключевые слова и термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Можно рекомендовать звуковую запись лекций при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p>
Практическое занятие	<p>Работа с конспектом лекций, прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, просмотр рекомендуемой литературы, работа со сводами правил и стандартами, конспектирование основных мыслей и выводов, решение задач по алгоритму. В случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала студенту следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации</p>
Курсовое проектирование	<p>Курсовой проект по проектированию оснований и фундаментов гражданского или промышленного здания является самостоятельной работой студента и выполняется студентом, в сроки, установленные программой. Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с содержанием задания по методическим указаниям к выполнению курсового проекта, по лекциям, учебнику, изучить действующие стандарты, своды правил и другую рекомендуемую литературу. При выполнении проекта в пояснительной записке приводятся расчетные схемы, необходимые формулы, подробные расчеты, по полученным расчетам конструируются фундаменты, строятся графики, формулируются выводы. На листе чертежей показывают планы фундаментов, разрезы с демонстрацией грунтовых условий оснований, узлы проектируемых фундаментов, спецификации</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа включает: чтение основной и дополнительной литературы по рекомендуемым литературным источникам; работу с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; поиск необходимой информации в сети Интернет; решение задач, конспектирование источников; подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к защите курсового проекта, к экзамену), выполнение и оформление курсового проекта. Для более углубленного изучения материала дисциплины разделы</p>

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
	курсового проекта рекомендуется выполнять параллельно с изучением тем и разделов дисциплины

**10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень программного обеспечения:

1 Комплекс программного обеспечения:

- программный комплекс "ЛИРА-САПР FULL" (со всеми специализированными расчетно-графическими системами)
- программный комплекс "МОНОМАХ-САПР PRO";
- программный комплекс "ЭСПРИ" (разделы "Математика для инженера", "Сечения", "Нагрузки и воздействия").
- Система архитектурного проектирования "САПФИР PRO"

Комплекс программного обеспечения предоставлен Обществом с ограниченной ответственностью «Лира-сервис» в соответствии с «Соглашением о сотрудничестве между федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» и Обществом с ограниченной ответственностью «Лира сервис» от 21.11.2016 г. «О предоставлении университету права (неисключительной лицензии) на использование программных комплексов для ЭВМ в образовательных и учебных целях».

2 Система автоматизированного проектирования NanoCAD.

Система автоматизированного проектирования предоставлена ЗАО «Нанософт» в соответствии с «Соглашением о сотрудничестве между ЗАО «Нанософт» и ФГБОУ ВПО «КнАГТУ» в целях популяризации технических знаний, обеспечения учебных центров, высших учебных заведений системами автоматизированного проектирования - NanoCAD, внедрения современных информационных и программных технологий в учебный процесс» от 12.04.2013 г.

Перечень интерактивных средств:

1. Средства мультимедиа (презентации, видео);
2. Возможность взаимодействия преподавателя и обучающегося посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» через систему личных кабинетов студентов по адресу <https://student.knastu.ru>.

Перечень информационных справочных и электронно-библиотечных систем:

1. «Кодекс»: Сайт компании профессиональных справочных систем. Система Нормативно-Технической Информации «Кодекстехэксперт». Режим доступа (<http://www.cntd.ru>) свободный
2. КонсультантПлюс : Справочно-правовая система /Сайт компании справочной правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа свободный.
3. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Режим доступа ([www.znanium.com](http://www.znanium.com)) ограниченный.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Электронный портал научной литературы. Режим доступа ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)) ограниченный.
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». Электронный портал. Режим доступа (<http://www.iprbookshop.ru>) ограниченный.

### **11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины «Основания и фундаменты» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
22/1	Лаборатория ФКиС № 22/1	Средства мультимедиа (2 персональных компьютера, экран, видеопроектор, колонки)	Проведение лекций, практических занятий в виде презентаций, проведение консультаций по курсовому проектированию, демонстрация видеоматериалов

Приложение 1

### **Типовое задание для входного контроля знаний обучающихся**

Вопрос 1. Твердые частицы классифицируются по ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 1 мин)

1. форме, размерам и прочности
2. форме, размерам, цвету и прочности
3. минералогическому составу, форме и размерам
4. минералогическому составу, форме и цвету

Вопрос 2. В составе природных грунтов могут быть ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 1 мин)

1. глинистые минералы, вода, воздух, лед
2. твердые частицы, вода, воздух, лед
3. глинистые минералы, вода, лед, органические вещества
4. твердые частицы, вода, воздух, лед, органические вещества

Вопрос 3. Для грунта с природной влажностью  $W=24\%$ , влажностью на границе текучести  $W_L=50\%$ , влажностью на границе раскатывания  $W_p=10\%$  показатель текучести  $J_L$  равен...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 0,9
2. 0,35
3. 1,25
4. 0,25.

Вопрос 4. Удельный вес частиц грунта  $\gamma_s$  равен ... (где  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения;  $Q_1$  – масса твердых частиц в образце грунта;  $Q_2$  – масса воды в порах в образце грунта;  $V_1$  – объем твердых частиц;  $V_2$  – объем пор).

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1.  $\frac{Q_1}{V_1}$ ;
2.  $\frac{Q_1}{V_1 + V_2} \cdot \frac{1}{g}$ ;
3.  $\frac{Q_1}{V_1} \cdot g$ ;
4.  $\frac{Q_1}{V_1 + V_2}$

Вопрос 5. Плотность сложения песчаных грунтов различных видов по гранулометрическому составу зависит от ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. коэффициента пористости  $e$
2. удельного веса сухого грунта  $\gamma_d$
3. удельного веса грунта  $\gamma$
4. коэффициента водонасыщения  $S_r$

Вопрос 6. Ползучесть – это процесс деформирования грунта, развивающийся во времени при...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. отсутствию нагрузки
2. постоянном напряжении
3. возрастании напряжения
4. уменьшении напряжения

Вопрос 7. Деформационной характеристикой грунтов является ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. коэффициент пористости
2. пористость
3. сопротивление грунта сдвигу
4. модуль общей деформации

Вопрос 8. Теория предельного напряженного состояния грунта используется для расчетов...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 1 мин)

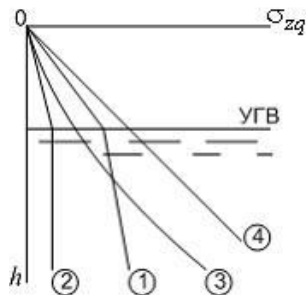
1. развития осадок во времени
2. давления грунта на ограждения
3. напряжений под подошвой фундамента
4. стабилизированных осадок

Вопрос 9. Расчетное сопротивление грунта  $R$  – это...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 1 мин)

1. давление, вызванное нагрузкой от фундамента
2. давление на грунт, не превышающее его структурной прочности
3. предел давления, до которого допустимо применение теории линейного деформирования грунта
4. давление, вызывающее выпирание грунта

Вопрос 10. Зависимость вертикального природного давления  $\sigma_{zq}$  однородного водопроницаемого грунта от глубины  $h$  с учетом уровня грунтовых вод (УГВ) соответствует линии (см. рис.)...



**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 4
2. 2
3. 3
4. 1

Вопрос 11. Вертикальное сжимающее напряжение в грунте  $\sigma_z$  в точке на глубине  $z$  от плоскости приложения вертикальной силы  $P$  и на расстоянии  $r$  от линии действия силы  $P$  равно ... (где  $k$  – коэффициент, зависящий от  $z$  и  $r$ ).

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1.  $k \cdot \frac{P^2}{z^2}$
2.  $\frac{P}{k \cdot z}$
3.  $k \cdot P \cdot z^2$
4.  $k \cdot \frac{P}{z^2}$

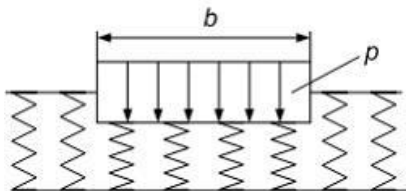
Вопрос 12. Вертикальное сжимающее напряжение в грунте  $\sigma_z$  в точке на глубине  $z$  под центром прямоугольной площади со сторонами  $l$  и  $b$ , загруженной равномерно распределенной нагрузкой  $q$ , равно ... (где  $\alpha$  – коэффициент, зависящий от  $z$ ,  $b$  и  $l$ ).

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1.  $\sigma_z = \alpha \cdot q \cdot b \cdot l$
2.  $\sigma_z = \frac{\alpha}{2} \cdot q$
3.  $\sigma_z = \frac{\alpha}{2} \cdot q \cdot b \cdot l$
- 4.

$$\sigma_z = \alpha \cdot q$$

Вопрос 13. Упругая осадка по методу местных упругих деформаций (см. рис.) определяется по формуле  $z = \frac{P}{C_z}$ , где  $C_z$  – ...



**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. модуль общей деформации грунта
2. модуль сдвига грунта
3. коэффициент упругости основания
4. коэффициент Пуассона грунта





## Лист регистрации изменений к РПД

№п/п	Содержание изменения / основание / дата внесения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1	Включение перечня программного обеспечения (программных комплексов) в образовательный процесс по дисциплине (п.11 РПД)/ Основание: <i>«Соглашение о сотрудничестве между федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» и Обществом с ограниченной ответственностью «Лира сервис» от 21.11.2016 г. «О предоставлении университету права (неисключительной лицензии) на использование программных комплексов для ЭВМ в образовательных и учебных целях»/ январь, 2017 г.</i>	Страница 45 РПД	
2	Изменения Учебного плана, утвержденного Ученым советом университета (протокол № 9 от 07.12.2015) и одобренного УМС (протокол № 5 от 18.05.2016) и календарного учебного графика в связи с переходом с 18-недельного на 17-недельный календарный учебный график/ Основание:1. <i>Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415);</i> 2. <i>Протокол № 6 заседания Ученого совета университета от 01.09.2017 «О внесении изменений в Учебный план».</i> 3. <i>Протокол № 8 заседания Ученого совета университета от 04.12.2017 «Об утверждении Учебного плана»/сентябрь 2017.</i>	Страницы с указанием количества недель и количества часов согласно изменениям, внесенным в Учебный план и календарный учебный график	
3	Изменение наименования вуза/ Основание: <i>Приказ от 17.11.2017 № 467-0 «О внесении изменений в реквизиты бланков документов университета»/ декабрь 2017, январь</i>	Титульный лист РПД	

№п/п	Содержание изменения / основание / дата внесения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
	<i>2018 г.</i>		