

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 04 » декабря 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Основания и фундаменты**
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ **180 (5)**
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **08.03.01 Строительство**
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Строительство (общий профиль, СУОС)**
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – является 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.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение методов и приёмов проектирования различных фундаментов по предельным состояниям;
- 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;
- формирование навыков работы с результатами исследований грунтов, проектами, программами расчета оснований и фундаментов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- 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;
- расчет оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний, определение их несущей способности, устойчивости и деформативности;
- основные подходы по проектированию фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах, скальных, элювиальных грунтах и на закарстованных и подрабатываемых территориях, фундаментов при динамических воздействиях.

1.3. Входные требования

Знание основ инженерной геологии и механики грунтов, строительной механики, архитектуры гражданских и промышленных зданий, строительных машин и оборудования, технологии строительных процессов

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.7	ИД-1пк-2.7	Знает: методы и приёмы проектирования различных фундаментов по предельным состояниям	Знает нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); нормы времени на разработку проектной, рабочей документации для объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству; требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах; современные способы и технологии производства работ; номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.	Экзамен
ПК-2.7	ИД-2пк-2.7	Умеет: определять методы искусственного улучшения грунтов основания, усиления основания и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений, производства работ по возведению оснований и фундаментов	Умеет Умеет анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».	
ПК-2.7	ИД-3пк-2.7	Владеет навыками: работы с результатами исследований грунтов, проектами, программами расчета оснований и фундаментов.	Владеет навыками определения объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований; подготовки исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); анализа вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных; составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция,	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			капитальный ремонт).	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	34	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
6-й семестр				
Основные типы оснований, фундаментов и область их применения	2	0	2	10
Фундамент, основание, подошва, грани фундамента, угол развития кладки. Виды фундаментов. Основные требования к проектированию оснований и фундаментов. Общие требования к расчетам. Цели и принципы расчета оснований первой группе предельных состояний. Цели и принципы расчета оснований второй группе предельных состояний.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Взаимодействие сооружений и оснований.	1	0	0	8
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.				
Основные требования по проектированию фундаментов мелкого заложения	12	0	10	24
Типы фундаментов мелкого заложения. Классификация. Основные конструктивные схемы. Факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов. Расчет центрально нагруженных фундаментов мелкого заложения. Подбор ширины фундамента. Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов мелкого заложения. Расчет фундаментов мелкого заложения по деформациям. Расчет фундаментов мелкого заложения по несущей способности.				
Сваи и их взаимодействие с грунтовым массивом	5	0	2	12
Свайные фундаменты. Основные определения. Область применения. Классификация свай. Процессы в грунте при устройстве свай. Основные решения и подходы.				
Расчет свай и свайных фундаментов	8	0	4	24
Расчет свай-стойки на вертикальную нагрузку. Расчет висячей сваи на вертикальную нагрузку. Определение несущей способности и расчетной нагрузки по данным полевых испытаний. Последовательность проектирования свайных фундаментов. Расчет свайных фундаментов				
Основания и фундаменты в структурно-неустойчивых грунтах	6	0	0	12
Искусственно улучшенные основания. Фундаменты в сложных инженерно-геологических условиях.				
ИТОГО по 6-му семестру	34	0	18	90
ИТОГО по дисциплине	34	0	18	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение нормативных и расчетных характеристик
2	Определение глубины заложения фундамента

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
3	Подбор ширины фундамента мелкого заложения
4	Поверочный расчет фундамента мелкого заложения по предельным состояниям
5	Выбор типа и конструкции свай
6	Определение шага и количества свай в фундаменте
7	Расчет свайных фундаментов по двум группам предельных состояний
8	Расчет осадки ленточных свайных фундаментов

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование фундамента жилого здания
2	Проектирование фундамента административного здания
3	Проектирование фундамента общественного здания
4	Проектирование фундамента производственного здания
5	Проектирование фундамента складского (логистики) здания

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Малышев М. В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие / М. В. Малышев. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.	12
2	Мангушев Р. А. Основания и фундаменты. Решение практических задач : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018.	9
3	Основания и фундаменты : учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	50
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012.	14
2	Механика грунтов, основания и фундаменты : учеб. пособие для вузов / С.Б. Ухов [и др.]. - М.: Высш. шк., 2004.	3
3	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Российская академия архитектуры и строительных наук ; Российское общество по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению ; Под ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	20
4	Шулятьев О. А. Основания и фундаменты высотных зданий / О. А. Шулятьев. - Москва: Изд-во АСВ, 2018.	1
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. А. Б. Пономарёва. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012 - .	
2	Основания, фундаменты и механика грунтов : научно-технический журнал / Фундамент. - Москва: НИИОСП, 1959 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		

1	Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83) / Научно-исследовательский институт оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова. - Москва: Стройиздат, 1986.	3
2	Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.02.01-83) / Ленинградский Промстройпроект. - Москва: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.	9
3	Руководство по проектированию свайных фундаментов / Б.В. Бахолдин [и др.]. - Москва: Стройиздат, 1980.	10
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Калошина С. В. Технология строительного производства. Устройства фундаментов в условиях плотной городской застройки (в схемах и таблицах) / С. В. Калошина, А. Б. Пономарев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	27
2	Основания и фундаменты : учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	50
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Основания и фундаменты : учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	50

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Пономарев А. Б. Подземное строительство : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Ю. Л. Винник. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3645	сеть Интернет; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Основания и фундаменты : учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3751	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Пономарев А. Б. Механика грунтов : конспект лекций / А. Б. Пономарев. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2015.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4593	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

Вид ПО	Наименование ПО
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone (125 мест СТФ s/n 564-23877442)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD MEP 2019
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD Navisworks Manage 2019
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD Revit 2019
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk Inventor Professional 2019 Education Multi-seat Stand-alone Single-user (s/n 564-05679252)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая	1
Лекция	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая	1
Практическое занятие	Парты, стол преподавателя, стулья	20

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Основания и фундаменты»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Промышленное и гражданское строительство,
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Выпускающая кафедра:	Архитектура и урбанистика, Строительное производство и геотехника, Строительные конструкции и вычислительная механика
Форма обучения:	очная

Курс: 3

Семестр: 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: - **6 семестр**

Пермь 2020 г

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (6-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены: аудиторские лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических занятий, и сдаче экзамена. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Промежуточный
	С	ТО	КП/КР	ПЗ	Экзамен
Усвоенные знания					
3.1. знать нормативную базу в области проектирования грунтовых оснований и фундаментов зданий и сооружений	С	ТО1		ПЗ1	ТВ
3.2. знать общие принципы проектирования оснований и фундаментов, а также их особенности в различных инженерно-геологических и региональных условиях	С	ТО2		ПЗ2	ТВ
3.3. знать основные методы расчета осадок грунтового основания, несущей способности и устойчивости фундаментов в различных грунтовых условиях.	С	ТО3		ПЗ3	ТВ
Освоенные умения					
У.1. уметь решать практические инженерные задачи проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в различных условиях;			КР1	ПЗ4	ПЗ

У.2 уметь применять полученные знания закономерностей механики грунтов, инженерной геологии;			КР2	ПЗ5	ПЗ
У.3. уметь определять глубину заложения фундаментов, основные расчетные характеристики оснований, прочность подстилающего слоя грунта.			КР3	ПЗ6	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1. владеть навыками проектирования и конструирования фундаментов в различных грунтовых условиях;			КП	ПЗ7	ЗКП
В.2. владеть методами прогнозирования несущей способности, устойчивости фундаментов и осадок грунтовых оснований;			КП	ПЗ8	ЗКП
В.3. владеть современными подходами в области улучшения свойств грунтовых оснований, проектирования и устройства фундаментов в условиях реконструкции и перевооружения предприятий.			КП	ПЗ9	ЗКП

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

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена (в 6-м семестре), проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля по билетам.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (см. табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (см. табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты курсового проекта и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Всего запланировано 9 расчетных практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы на практическом занятии проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных умений приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Шкала и критерии оценки защиты практической работы при оценивания уровня освоенных умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, под руководством преподавателя может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Предложенное решение выполнено под руко-</i>

		<i>водством преподавателя, однако студент не может его самостоятельно модифицировать. Качество оформления отчета к практической работе не полностью соответствует требованиям.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме, под руководством преподавателя представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>В ходе практического занятия студент выполнил менее 50% всех заданий практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Защита практической работы в ходе контроля самостоятельной работы проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных владений приведены в табл. 2.2

Таблица 2.2 – Шкала и критерии оценки защиты практической работы при оценивании уровня освоенных владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к практической работе не полностью соответствует требованиям.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить</i>

		<i>полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты практических работ по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Защита курсового проекта

В семестре запланирован курсовой проект. Темы курсовых проектов и исходные данные для проектирования приведены в РПД.

Защита курсового проекта проводится индивидуально каждым студентом.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Принципы проектирования оснований и фундаментов», вторая КР – по модулю 2 «Фундаменты мелкого заложения», третья КР – по модулю 3 «Свайные фундаменты и проектирование оснований в структурно-неустойчивых грунтах»

Типовые задания первой КР:

1. Требования, предъявляемые к основаниям и фундаментам. Сбор нагрузок, действующих на фундаменты.
2. Случаи исключения, расчет по двум группам предельных состояний (по несущей способности и деформациям). Конструктивные требования к сооружениям при расчете по первой группе предельных состояний.
3. Виды деформаций. Формы совместных деформации. - Предельные деформации для вновь строящихся и реконструируемых зданий.

Типовые задания второй КР:

1. Общие подходы к выбору глубины заложения фундаментов. Учет конструктивных особенностей зданий при назначении глубины заложения.
2. Проверка давления по подошве фундамента. Проверка по слабому подстилающему слою.
3. Второй случай определения вертикальной составляющей силы предельного равновесия. Условия сдвига по подошве фундамента.

Типовые задания третьей КР:

1. Классификация свай по материалу и способам изготовления. Маркировка забивных свай.
2. Особенности работы забивных, буровых, набивных свай под нагрузкой. Процессы происходящие в грунте.
3. Этапы проектирования свайных фундаментов. Применение расчетной схемы условно-массивного фундамента.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС для проведения промежуточной аттестации по ос-

новой профессиональной образовательной программе.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача курсового проекта и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

Промежуточная аттестация в 6-м семестре проводится в форме экзамена устно по билетам. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билеты для экзамена содержат теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и практические задания для контроля умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Форма билета для экзамена представлена в Приложении 1.

2.3.2 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

а) перечень теоретических вопросов, формирующих дисциплинарную часть компетенции **ПК-2.7**. Знание требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и устройству оснований и фундаментов; современные способы и технологии выполнения строительных работ; технические характеристики и устройство испытательных приборов; нормы, правила и объемы инженерных изысканий.

1. История, задачи предмета. Основные понятия.
2. Основные требования и последовательность проектирования оснований и фундаментов.
3. Нагрузки, действующие на фундаменты.
4. Типы деформаций оснований и причины их возникновения.
5. Формы совместных деформаций зданий и сооружений
6. Конструктивные мероприятия по снижению деформаций оснований зданий.
7. Мероприятия, предохраняющие грунты основания от неравномерных деформаций. Преобразование строительных свойств грунтов.
8. Типы фундаментов мелкого заложения. Классификация. Основные конструктивные схемы.
9. Свайные фундаменты. Основные определения. Область применения.
10. Классификация свай. Маркировка свай.
11. Классификация набивных свай.
12. Классификация буровых свай.

13. Определение несущей способности сваи динамическим методом испытаний.
14. Определение несущей способности сваи на действие вертикальной нагрузки методом статических испытаний.
15. Определение несущей способности свай по данным статического зондирования
16. Этапы проектирования свайных фундаментов.

б) перечень теоретических вопросов, формирующих дисциплинарную часть компетенции **ПК-2.7**. Владение методами проектирования и конструирования фундаментов в различных грунтовых условиях; контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ; выполнения работ с каталогами и справочниками, электронными базами данных; анализа и обобщения опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготовка на этой основе предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений.

1. Назначение глубины заложения фундаментов в зависимости от расчетной глубины промерзания и уровня подземных вод.
2. Расчет центрально нагруженных фундаментов мелкого заложения. Подбор ширины фундамента.
3. Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов мелкого заложения. Проверки давлений по подошве фундамента.
4. Проверка давления по слабому подстилающему слою.
5. Расчет фундаментов мелкого заложения по деформациям.
6. Расчет фундаментов мелкого заложения по несущей способности.
7. Расчет фундамента мелкого заложения на сдвиг по подошве
8. Расчет сваи-стойки на вертикальную нагрузку.
9. Расчет висячей сваи на вертикальную нагрузку.
10. Расчет несущей способности буровой и набивной сваи.
11. Расчет свайных фундаментов по деформациям с учетом расчетной схемы условно-свайного фундамента.
12. Расчет осадок ленточных свайных фундаментов

в) перечень теоретических вопросов, формирующих дисциплинарную часть компетенции **ПК-2.7**. Уметь готовить задания на изыскания для инженерно-технического проектирования; представлять результаты проектно-изыскательских работ для технической экспертизы; - выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений по устройству оснований, фундаментов зданий и сооружений.

1. Факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов. Общие подходы к выбору глубины заложения.
2. Учет конструктивных особенностей здания и напластования грунтов при выборе глубины заложения фундамента.

3. Первый случай определения вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания
4. Второй случай определения вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания
5. Процессы в грунте при устройстве свай
6. Процессы, происходящие в грунте при работе свай под нагрузкой
7. Определение несущей способности и расчетной нагрузки по данным полевых испытаний.
8. Учет фактора времени при определении несущей способности свай.
9. Определение несущей способности сваи по материалу.
10. Учет сил отрицательного трения по боковой поверхности свай.
11. Последовательность проектирования свайных фундаментов. Состав расчета по первой и второй группе предельных состояний.
12. Основные принципы конструирования свайных фундаментов. Расстановка свай в ростверке. Шарнирное и жесткое сопряжение свай и ростверка.
13. Определение расчетных нагрузок, действующих на свайные фундаменты, в т.ч. в составе куста свай.
14. Особенности устройства и проектирования фундаментов на мерзлых и сезоннопромерзающих грунтах.
15. Особенности проектирования фундаментов на просадочных грунтах.
16. Особенности устройства фундаментов на слабых водонасыщенных грунтах.
17. Проектирование песчаных подушек.
18. Виды фундаментов на набухающих грунтах.
19. Устройство фундаментов на закарстованных территориях.

Типовые задачи (практические задания) для контроля освоенных умений и владений:

а) перечень теоретических вопросов, формирующих дисциплинарную часть компетенции **ПК-2.7**

1. Определение нормативных и расчетных характеристик.
2. Определение глубины заложения фундамента
3. Подбор ширины фундамента мелкого заложения
4. Выбор типа и конструкции свай
5. Определение шага и количества свай в фундаменте

б) перечень теоретических вопросов, формирующих дисциплинарную часть компетенции **ПК-2.7**.

1. Проверочные расчеты фундамента мелкого заложения по предельным состояниям
2. Расчет свайных фундаментов по двум группам предельных состояний
3. Расчет осадки ленточных свайных фундаментов

в) перечень теоретических вопросов, формирующих дисциплинарную часть компетенции **ПК-2.7**.

1. Техничко-экономическое сравнение двух выбранных вариантов
2. Выбор оборудования для погружения свай
3. Определение проектного отказа свай

Полный перечень теоретических вопросов и практических и комплексных заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре СПГ.

2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины*.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Форма билета для экзамена



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

08.03.01 «Строительство»
профиль подготовки
«Промышленное и гражданское строительство,
Кафедра «Строительное производство и геотехника»

Дисциплина «Основание и фундаменты»

БИЛЕТ № 1

1. Основные требования и последовательность проектирования фундаментов.
2. Расчет несущей способности буровой и набивной сваи.

Составитель _____ А.Б. Пономарев
(подпись)

Заведующий кафедрой СПГ _____ А.Б. Пономарев
(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.