

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 01 » сентября 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Эффективные конструкции фундаментов малоэтажных зданий  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 08.04.01 Строительство  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Инновационные технологии малоэтажного строительства  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование знаний и навыков у студента для изучения общих принципов расчета и проектирования эффективных фундаментов под малоэтажное строительство, а также освоение практических методов строительства в различных инженерно-геологических условиях.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение физических и механических свойств грунтов, основных материалов, применяемыми при устройстве эффективных фундаментов под малоэтажное строительство;
- формирование умения по основам проектирования и принципов устройства фундаментов под малоэтажное строительство, производства работ по возведению оснований и фундаментов;
- формирование навыков работы с конструкциями и технологиями устройства эффективных фундаментов под малоэтажное строительство, успешно применяемых в различных грунтовых условиях.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- типы фундаментов малоэтажных зданий в различных грунтовых условиях строительства;
- основные принципы проектирования и устройства фундаментов малоэтажных зданий, с учетом действующих нагрузок, конструкционно-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 малоэтажных на структурно-неустойчивых грунтах.

## 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.9	ИД-1ПК-2.9	Знает основные факторы повышения эффективности деятельности при проектировании фундаментов, в области строительного производства, Методики оценки эффективности деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения для малоэтажного строительства	Знает методики и критерии оценки эффективности деятельности; основные факторы повышения эффективности деятельности в области строительного производства, разработке проектной документации, техническому обследованию, мониторингу, исследованиям в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения, методы представления результатов мероприятий для повышения эффективности деятельности	Экзамен
ПК-2.9	ИД-2ПК-2.9	Умеет разрабатывать документацию в соответствии с утвержденными нормами и правилами, использовать технологии при проектировании фундаментов малоэтажных зданий	Умеет анализировать сведения о производстве в области транспортного строительства и конструкций зданий и сооружений, деловых процессах и отдельных операциях в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения; разрабатывать документацию в соответствии с утвержденными нормами и правилами; определять значимые свойства и последствия мероприятий; использовать технологии в профессиональной деятельности, в том числе для повышения эффективности деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения, осуществлять обзор и анализировать результаты, полученные при	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			использовании новых технологий и составлять отчеты	
ПК-2.9	ИД-3ПК-2.9	Владеет навыками разработки плана и содержания оптимизирующих мероприятий, направленных на повышение эффективности производства работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения для малоэтажного строительства	Владеет навыками анализа эффективности деятельности и выявления значимых особенностей реализации технологических процессов и выполнения отдельных операций в области механики грунтов, транспортного строительства, геотехники и фундаментостроения; поиска методов повышения эффективности деятельности, разработки плана и содержания оптимизирующих мероприятий, направленных на повышение эффективности производства работ; оценки эффективности внедрения мероприятий, направленных на повышение эффективности производства работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения, представления ожидаемых результатов внедрения мероприятий и оформления отчетов	Курсовой проект

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- 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)	108	108	
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	СРС
3-й семестр				
Основные типы фундаментов малоэтажных зданий и область их применения	2	0	2	18
Основные требования и последовательность проектирования. Принципы расчетов оснований сооружений по предельным состояниям.				
Физические и механические свойства грунтов	2	0	0	12
Физико-механические свойства грунтов. Преобразование строительных свойств грунтов.				
Основные требования по проектированию фундаментов мелкого заложения	4	0	8	22
Конструкции фундаментов мелкого заложения и область их применения. Подбор основных конструктивных размеров фундаментов мелкого заложения. Расчет фундаментов мелкого заложения по группам предельных состояний.				
Сваи и их взаимодействие с грунтовым массивом.	2	0	0	16
Классификация свай. Взаимодействие свай с окружающим грунтом				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Расчет свай и свайных фундаментов.	2	0	8	22
Расчет несущей способности свай по таблицам нормативных документов. Определение несущей способности по данным полевых испытаний. Проектирование свайных фундаментов. Расчет свайных фундаментов				
Основания и фундаменты в структурно-неустойчивых грунтах	4	0	0	18
Основания и фундаменты в структурно-неустойчивых грунтах. Фундаменты в сложных инженерно-геологических условиях				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	18	108
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	108

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение нормативных и расчетных характеристик
2	Определение глубины заложения фундамента
3	Подбор ширины фундамента мелкого заложения
4	Поверочные расчеты 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 малоэтажного здания.
2	Проектирование фундамента малоэтажного административного здания.
3	Проектирование фундамента малоэтажного производственного здания.
4	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.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, 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 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. 415 с. 21,84 усл. печ. л.	14
2	Пономарев А. Б. Основания и фундаменты : лекции учебный семестр - 8, курс - 4. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks137682">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks137682</a> (дата обращения: 30.08.2022).	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

1	Берлинов М. В., Ягупов Б. А. Расчет оснований и фундаментов : учебник для среднего профессионального образования. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Стройиздат, 2001. 267 с.	3
2	Берлинов М. В., Ягупов Б. А. Расчет оснований и фундаментов : учебник для среднего профессионального образования. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Стройиздат, 2001. 267 с.	3
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Основания, фундаменты и механика грунтов : научно-технический журнал. Москва : НИИОСП, 1959 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Москва : Изд-во АСВ, 2014. 736 с. 45,5 усл. печ. л.	20
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Пономарев А.Б. Учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине Основания и фундаменты. Пермь : ПГТУ, 2002. 74 с.	21
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Берлинов М. В. Основания и фундаменты : учебник для вузов. 4-е изд., испр. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. 318 с. 20,00 усл. печ. л.	12

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Основания и фундаменты. Основы геотехники : учебник для вузов. Москва : Изд-во АСВ, 2002. 387 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/readers/Record/RUPNRPUelib6247">https://elib.pstu.ru/readers/Record/RUPNRPUelib6247</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Основания и фундаменты : методические указания. Основания и фундаменты. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. 90 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/readers/Record/ipr30010">https://elib.pstu.ru/readers/Record/ipr30010</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Пономарев А. Б. Основания и фундаменты : конспект лекции?. 2-е изд., перераб. Пермь : ПНИПУ, 2015. 677 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/readers/Record/lanRU-LAN-BOOK-160562">https://elib.pstu.ru/readers/Record/lanRU-LAN-BOOK-160562</a>	локальная сеть; авторизованный доступ



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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

### 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	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

### 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 или маркерная	1
Курсовой проект	Стол	10
Курсовой проект	Стул	20
Лекция	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или маркерная	1
Лекция	Стол	10
Лекция	Стул	20
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или маркерная	1
Практическое занятие	Стол	10
Практическое занятие	Стул	20

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Энергоэффективные конструкции в строительстве»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление:</b>	08.04.01 Строительство
<b>Профиль программы магистратуры:</b>	«Инновационные технологии малоэтажного строительства»
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Строительное производство и геотехника
<b>Форма обучения:</b>	очная

**Курс:** 2

**Семестр:** 4

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>144</u>	ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Диф. Зачет в 4 семестре

Пермь 2022

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

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4-го семестра учебного плана) и разбито на 3 раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (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 заданий, диф. зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	С	ТО	ПЗ	Т/КР	Курс. работа	Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>Знать</b> порядок постановки задач по инженерно-техническому проектированию энергоэффективных конструкций в строительстве; нормативные документы	С			КР		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>Уметь</b> анализировать результаты инженерно-технического проектирования энергоэффективных конструкций в строительстве			РГР	КР		
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>Владеть</b> навыками представления результатов проектирования энергоэффективных конструкций в строительстве			РГР	КР		

*С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; ПЗ– выполнение практических заданий; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; РГР– расчетно-графическая работа.*

Итоговой оценкой достижения освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

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

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

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

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

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

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

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

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (см. табл. 1.1) проводится в форме защиты расчетно-графической работы, рубежных контрольных работ и практических заданий после изучения каждого раздела учебной дисциплины.

### **2.2.1. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины.

#### **Типовые задания КР:**

1. Факторы, под воздействием которых формируется температурный режим грунта;
2. Условия применимости энергоэффективных конструкций, факторы риска;
3. Понятие теплопроводности грунта, методы расчета. Понятие теплоемкости грунта, методы расчета.
4. Методология оценки распределения температурных полей в грунтовом массиве;
5. Способы оценки адекватности численной модели работы ЭЭК;
6. Порядок проведения численных расчетов работы энергоэффективных конструкций.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной магистерской программы.

## **2.3. Контроль за выполнением расчетно-графического задания**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения) и умений, как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется расчетно-графическая работа (индивидуальное задание).

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

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

### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме диф.зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

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

### **2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Возобновляемые источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии.
2. Перспектива использования различных возобновленных источников тепловой энергии.
3. Энергоэффективные конструкции зданий и сооружений.
4. Технология устройства энергоэффективных свай.
5. Способы извлечения тепловой энергии из верхней части земной коры.
6. Основные положения теплопередачи в грунте.
7. Основные дифференциальные уравнения теплопроводности грунтов.
8. Основной принцип функционирования теплового насоса. Элементы теплового насоса.

#### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Расчет коэффициентов эффективности
2. Расчет теплопроводности грунта согласно действующим ГОСТ
3. Расчет теплопроводности грунта аналитическими методами
4. Создание модели изменения температурных полей грунтового массива. Расчет начальных условий
5. Создание модели изменения температурных полей грунтового массива. Расчет граничных условий
6. Создание модели изменения температурных полей грунтового массива. Определение временных параметры модели

#### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Выполнить расчет энергоэффективного свайного фундамента.
2. Выполнить расчет энергоэффективного плитного фундамента.
3. Выполнить расчет энергоэффективной стены в грунте.

### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

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 заче-

та 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 зачете 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 зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.