

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

« 24 » декабря 20 19 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Энергоэффективные конструкции в подземном строительстве  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

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

**Направленность:** Организационно-технологические решения в строительстве  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – знакомство магистров с основами развития и совершенствования энергоэффективных конструкций; формирование технического мировоззрения на основе изучения процесса теплопереноса в грунтах; приобретение навыков, необходимых для проведения научных исследований, разработки физических и математических моделей явления теплопереноса грунтах, анализа и оценки результатов исследований.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение классификации основных видов возобновляемой энергии, их преимуществ и недостатков;
- изучение классификации методов извлечения тепловой энергии грунта;
- изучение классификации энергоэффективных конструкций зданий и сооружений;
- изучение закономерностей формирования температурного режима грунтов;
- изучение особенностей теплопереноса в грунтах;
- изучение теплофизических характеристик грунтов;
- формирование умений разрабатывать численные модели явления теплопереноса в грунтах;
- формирование умений определять теплофизические характеристики грунтов расчетными и экспериментальными методами;
- формирование навыков расчета энергоэффективных конструкций;
- формирование навыков обоснования выбора вариантов энергоэффективных конструкций на основе технико-экономического сравнения;
- формирование навыков анализа результатов научных исследований, в том числе зарубежных авторов;
- воспитание навыков использования справочной литературы.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- энергоэффективные конструкции зданий и сооружений;
- факторы, влияющие на формирование температурного режима грунтов;
- основные закономерности процесса теплопереноса в грунтах;
- теплофизические характеристики грунтов.

### 1.3. Входные требования

Экономика в строительстве, Реконструкция зданий и сооружений, Инновационные технологические решения отделки поверхностей, Специальные методы планирования и организации строительства на урбанизированных территориях

## 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-4.1	ИД-1ПК-4.1	Знает методы выявления резервов повышения эффективности деятельности строительной организации при проектировании энергоэффективных конструкций	Знает методы технико-экономического сравнения и анализа производственной деятельности строительной организации; основные показатели и критерии оценки эффективности производственной деятельности строительной организации; основные источники научно-технической информации; современное состояние, передовые достижения и тенденции организационного и технологического развития строительного производства; методы организации деятельности строительной организации, выявления резервов повышения эффективности деятельности строительной организации и определения эффективности внедрения новых организационных и технологических решений в строительном производстве; законодательство Российской Федерации в области регистрации и охраны интеллектуальной собственности; порядок внедрения новых технологий, изобретений и рационализаторских предложений; средства и методы оптимизации производства строительных работ.	Дифференцированный зачет
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	Умеет определять возможность применения новых технологий строительного производства и новых	Умеет производить технико-экономическое сравнение, выделять и оценивать критерии эффективности	Расчетно-графическая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		форм организации труда	деятельности строительной организации; анализировать нормативно-техническую документацию, научно-технические и информационные материалы в области строительного производства; определять возможность применения новых технологий строительного производства и новых форм организации труда; разрабатывать и планировать работы и мероприятия по повышению эффективности деятельности строительной организации.	
ПК-4.1	ИД-3ПК-4.1	Владеет навыками анализа передового опыта строительного производства, изобретательства и рационализаторства в области энергоэффективных конструкций	Владеет навыками оценки эффективности деятельности строительной организации и выявления резервов ее повышения; изучения, анализа и адаптации передового опыта строительного производства, изобретательства и рационализаторства; подготовки мероприятий для оптимизации деятельности строительной организации, представления результатов и оформления отчетов при оценке эффективности деятельности строительной организации.	Расчетно-графическая работа

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	28	28	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- 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)	116	116	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 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
4-й семестр				
Общие данные об энергоэффективных конструкциях зданий и сооружений	4	0	2	52
Тема 1. Возобновляемые источники энергии. Тема 2. Принципы функционирования теплового насоса. Тема 3. Общие принципы использования тепловой энергии грунта. Тема 4. Существующие технологии отбора низкопотенциальной энергии грунта. Тема 5. Энергоэффективные конструкции зданий и сооружений.				
Методы расчета и проектирования энергоэффективных конструкций зданий и сооружений	2	0	6	35
Тема 6. Основные положения теплопередачи в грунте. Тема 7. Аналитические и численные расчеты энергоэффективных фундаментов. Тема 8. Теплофизические характеристики грунтов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Проведение научных исследований в области расчета и проектирования энергоэффективных конструкций	2	0	10	29
Тема 9. Исходные данные для расчетов энергоэффективных конструкций. Тема 10. Создание модели изменения температурных полей грунтового массива. Тема 11. Численное моделирование взаимодействия энергоэффективных конструкций с окружающим грунтом.				
ИТОГО по 4-му семестру	8	0	18	116
ИТОГО по дисциплине	8	0	18	116

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Подбор тепловых насосов. Расчет коэффициентов эффективности
2	Расчет теплопроводности грунта согласно действующим ГОСТ
3	Расчет теплопроводности грунта аналитическими методами
4	Расчет теплоемкости грунта согласно действующим ГОСТ
5	Расчет теплоемкости грунта аналитическими методами
6	Создание модели изменения температурных полей грунтового массива. Расчет начальных условий
7	Создание модели изменения температурных полей грунтового массива. Расчет граничных условий
8	Создание модели изменения температурных полей грунтового массива. Определение геометрических параметры модели
9	Создание модели изменения температурных полей грунтового массива. Определение временных параметров модели
10	Планирование численного эксперимента: выбор плана эксперимента
11	Планирование численного эксперимента: основные факторы и уровни варьирования
12	Планирование численного эксперимента: разработка матриц проведения экспериментов
13	Обработка и анализ результатов численного эксперимента

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления 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, 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 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	Гончаров С. А. Термодинамические процессы : учебник для вузов / С. А. Гончаров, К. И. Наумов. - Москва: Горн. кн., Изд-во МГГУ, 2009.	2
2	Нащокин В. В. Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие для вузов / В. В. Нащокин. - Москва: Аз-book, 2009.	172
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Сапожников С. З. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / С. З. Сапожников, Э. Л. Китанин. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГПУ, 2003.	12

<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Основания, фундаменты и механика грунтов : научно-технический журнал / Фундамент. - Москва: НИИОСП, 1959 - .	10
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	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
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Захаров А. В. Энергоэффективные конструкции в подземном строительстве : учебное пособие для вузов / А. В. Захаров, А. Б. Пономарёв, А. В. Машенко. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	20
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Захаров А. В. Энергоэффективные конструкции в подземном строительстве : учебное пособие для вузов / А. В. Захаров, А. Б. Пономарёв, А. В. Машенко. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	20

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Бендерский Б.Я. Техническая термодинамика и теплопередача : курс лекций с краткими биографиями ученых : учебное пособие для вузов / Б.Я. Бендерский. - М. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2005.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2487">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2487</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Захаров А. В. Энергоэффективные конструкции в строительстве / А. В. Захаров, Е. Н. Сычкина, А. Б. Пономарев. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2017.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4491">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4491</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Захаров А. В. Энергоэффективные конструкции в строительстве / А. В. Захаров, Е. Н. Сычкина, А. Б. Пономарев. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2017.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4491">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4491</a>	локальная сеть; свободный доступ



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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

### **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>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная	1
Лекция	Парты	10
Лекция	Стулья	20
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная	1
Практическое занятие	Парты	10
Практическое занятие	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  
**«Энергоэффективные конструкции в подземном строительстве»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление:</b>	<u>08.04.01 Строительство</u>
<b>Профиль программы магистратуры:</b>	<u>«Организационно-технологические решения в строительстве»</u>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<u>магистр</u>
<b>Выпускающая кафедра:</b>	<u>Строительное производство и геотехника</u>
<b>Форма обучения:</b>	<u>очная</u>

**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 2019

**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> методы выявления резервов повышения эффективности деятельности строительной организации при проектировании энергоэффективных конструкций	С			КР		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>Уметь</b> определять возможность применения новых технологий строительного производства и новых форм организации труда			РГР	КР		
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>Владеть навыками</b> анализа передового опыта строительного производства, изобретательства и рационализаторства в области энергоэффективных конструкций			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 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, контролирующие 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.