

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ



И.о. первого проректора

/С.П. Стрелков/

И. О. Ф.

«25» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Расчёт конструкций на упругом основании

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.04.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность(профиль)

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань - 2024

Разработчик:

доцент, канд. техн. наук
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

 / О.Б. Завьялова/
(подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство», протокол № 8 от 18 апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой

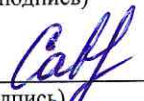
 / О.Б. Завьялова/
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль)
«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

 / Т.В. Золина/
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  / О.Н. Беспалова/
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  / Ю.Ю. Савенкова/
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  / П.Н. Гедза/
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  / Л.С. Гаврилова/
(подпись) И. О. Ф.

Содержание

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.1.3. Очно-заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5. Темы контрольных работ	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Расчёт конструкций на упругом основании» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-3 – Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства.

ПК-4 – Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.

В результате освоения дисциплин обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ПК-3.4 – Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства.

знать: применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства;

уметь: выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства;

иметь навыки: выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений.

ПК-4.2 – Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы.

знать: методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства;

уметь: составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта;

иметь навыки: применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов.

ПК-4.3 – Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов;

знать: методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов;

уметь: обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства;

иметь навыки: выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина ФТД.01 «Расчёт конструкций на упругом основании» реализуется в рамках блока ФТД «Факультативы», части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на основах «Математики», «Теоретической механики», «Технической механики», «Сопротивления материалов», «Строительной механики», «Архитектуры зданий», «Железобетонных и каменных конструкций»; «Оснований и фундаментов»; и дисциплин: «Основы научных исследований», «Прикладная математика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 2 з.е. всего - 2 з.е.	4 семестр – 2 з.е. всего - 2 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 16 часов. всего - 16 часов.	4 семестр – 6 часов. всего - 6 часов.
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 32 часа. всего - 32 часа.	4 семестр – 6 часов. всего - 6 часов.
Практические занятия (ПЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 24 часа. всего - 24 часа.	4 семестр – 60 часов. всего - 60 часов.
Форма текущего контроля:		
Контрольные работы	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 2	семестр – 4
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрена</i>	<i>учебным планом не предусмотрена</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Расчет балок и свай на упругом основании	24	2	6	12	-	6	Зачет
2.	Раздел 2. Расчет перекрёстных стержневых систем на упругом основании	20	2	4	6	-	10	
3.	Раздел 3. Расчет плоских и ребристых плит на упругом основании	28	2	6	14	-	8	
Итого:		72		16	32	-	24	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Расчет балок и свай на упругом основании	24	4	2	2	-	20	Зачет
2.	Раздел 2. Расчет перекрёстных стержневых систем на упругом основании	20	4	2	2	-	16	
3.	Раздел 3. Расчет плоских и ребристых плит на упругом основании	28	4	2	2	-	24	
Итого:		72		6	6	-	60	

5.1.3 Очно-заочная форма обучения

«ОПОП не предусмотрено»

5.2.Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Расчет балок и свай на упругом основании	Введение. Цель, задачи и структура программы курса, его значение в подготовке инженеров-строителей. Модели упругих оснований. Расчет балок и свай на упругом основании Винклера. Выбор расчетной схемы. Определение коэффициентов жесткости упругих опор. Выбор основной системы. Формирование матрицы жесткости балки и матрицы жесткости упругого основания двух типов основных систем. Определение перемещений и внутренних усилий. Работа с программой БУ-2. Расчет балок на упругом полупространстве и упругой полуплоскости методом Жемочкина. Возможность учета модели Жемочкина при расчете матричными методами. На основе метода перемещений. Решение обратных задач при расчете балок и свай на упругом основании. <u>Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации</u> (ПК-3.4) конструкций на упругом основании
2.	Раздел 2. Расчет перекрёстных стержневых систем на упругом основании	<u>Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения</u> (ПК-4.2) конструкции на упругом основании, составление расчётной схемы. Расчет перекрестных стержневых систем на упругом основании Винклера по МКЭ. Расчетная схема, основная система МКЭ, формирование матрицы жесткости КЭ с учетом изгиба и сдвига и МЖ системы в целом. Определение перемещений и внутренних усилий. Работа с программой CREST.EXE. Возможность учета карстового провала под фундаментом. Варианты образования провалов. Построение огибающей эпюры моментов. Проектирование продольных и поперечных лент из монолитного железобетона, в том числе в каркасном здании.
3.	Раздел 3. Расчет плоских и ребристых плит на упругом основании	Расчет плит на упругом основании Винклера. Расчетная схема. Формирование МЖ КЭ с 12 степенями свободы. Расчетные формулы, определение перемещений и внутренних усилий в плите с использованием программы PLATE.EXE. Возможность учета карстового провала под фундаментом. Варианты образования провалов. Построение огибающей эпюры моментов. Влияние густоты конечно-элементной сетки на точность расчета прогибов и внутренних усилий в плите. <u>Выполнение расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов</u> (ПК-4.3).

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Расчет балок и свай на упругом основании	Входное тестирование по дисциплине. <u>Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов (ПК-4.3).</u> Определение внутренних усилий и перемещений в балке на упругом основании Винклера. Расчет свай на горизонтальные нагрузки. Составление расчетных схем. Учёт сдвиговых деформаций. Особенности расчета пирамидальных свай, длинных свай, коротких свай, забивных свай, буронабивных свай. (Решение задач с применением компьютерной программы БУ-2).
2.	Раздел 2. Расчет перекрёстных стержневых систем на упругом основании	Расчет монолитного ленточного фундамента на упругом основании Винклера на действие статической нагрузки. <u>Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчетной схемы (ПК-4.2).</u> Формирование жесткости упругих опор. Формирование матрицы индексов, вектора нагрузок. Расчет монолитного фундамента под колонны из перекрёстных лент на упругом основании Винклера при различных вариантах образования карстового провала. Построение огибающей эпюры моментов. Чередование зон растягивающих и сжимающих напряжений при вариантном перемещении карстовой воронки под фундаментом. Конструктивные меры обеспечения прочности и жёсткости фундамента в случае возникновения карста. (Решение задач с применением компьютерной программы CREST).
3.	Раздел 3. Расчет плоских и ребристых плит на упругом основании	<u>Выполнение расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов (ПК-4.3).</u> Расчет плоской фундаментной плиты на упругом основании Винклера при действии сосредоточенных нагрузок от колонн. Формирование матрицы жесткости упругого основания. Учет собственного веса плиты. Учет сдвиговых деформаций от поперечных сил. Особенности нагружения различными типами нагрузок. Исследование точности расчета при изменении густоты конечно-элементной сетки (вариантный расчет). Расчет плиты при возможном образовании карстового провала. Изменение внутренних усилий при перемещении воронки. Конструктивные меры для обеспечения прочности и жёсткости плиты. Особенности армирования. Расчет ребристой плиты, возможный переход к перекрёстному стержневому набору. Расчёт свайно-плитного фундамента. (Решение задач с применением компьютерных программ PLATE, SCAD).

5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Расчет балок и свай на упругом основании	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Модели упругих оснований. Расчет балок и свай на упругом основании Винклера. Выбор расчетной схемы. Определение коэффициентов жесткости упругих опор. Выбор основной системы. Формирование матрицы жесткости балки и матрицы жесткости упругого основания двух типов основных систем. Определение перемещений и внутренних усилий. Работа с программой БУ-2. Расчет балок на упругом полупространстве и упругой полуплоскости методом Жемочкина. Возможность учета модели Жемочкина при расчете матричными методами. На основе метода перемещений. Решение обратных задач при расчете балок и свай на упругом основании. Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к опросу(устному) Подготовка к зачету.	[1], [3], [6], [7-11], [12]
2.	Раздел 2. Расчет перекрёстных стержневых систем на упругом основании	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Расчет перекрестных стержневых систем на упругом основании Винклера по МКЭ. Расчетная схема, основная система МКЭ, формирование матрицы жесткости КЭ с учетом изгиба и сдвига и МЖ системы в целом. Определение перемещений и внутренних усилий. Работа с программой CREST. Возможность учета карстового провала под фундаментом. Варианты образования провалов. Построение огибающей эпюры моментов. Проектирование продольных и поперечных лент из монолитного железобетона, в том числе в каркасном здании. Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к опросу(устному) Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [5-6], [7-11], [12]
3.	Раздел 3. Расчет плоских и ребристых плит на упругом основании	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Расчет плит на упругом основании Винклера. Расчетная схема. Формирование МЖ КЭ с 12 степенями свободы. Расчетные формулы, определение перемещений и внутренних усилий в плите с использованием программы PLATE. Возможность учета карстового провала под фундаментом. Варианты образования провалов. Построение огибающей эпюры моментов. Влияние густоты конечно-элементной сетки на точность расчета прогибов и внутренних усилий в плите. Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к опросу(устному) Подготовка к зачету.	[2], [4], [5-6], [7-11], [12]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Расчет балок и свай на упругом основании	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Модели упругих оснований. Расчет балок и свай на упругом основании Винклера. Выбор расчетной схемы. Определение коэффициентов жесткости упругих опор. Выбор основной системы. Формирование матрицы жесткости балки и матрицы жесткости упругого основания двух типов основных систем. Определение перемещений и внутренних усилий. Работа с программой БУ-2. Расчет балок на упругом полупространстве и упругой полуплоскости методом Жемочкина. Возможность учета модели Жемочкина при расчете матричными методами. На основе метода перемещений. Решение обратных задач при расчете балок и свай на упругом основании. Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к опросу(устному) Подготовка к зачету.	[1], [3], [6], [7-11]
2.	Раздел 2. Расчет перекрёстных стержневых систем на упругом основании	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Расчет перекрестных стержневых систем на упругом основании Винклера по МКЭ. Расчетная схема, основная система МКЭ, формирование матрицы жесткости КЭ с учетом изгиба и сдвига и МЖ системы в целом. Определение перемещений и внутренних усилий. Работа с программой CREST. Возможность учета карстового провала под фундаментом. Варианты образования провалов. Построение огибающей эпюры моментов. Проектирование продольных и поперечных лент из монолитного железобетона, в том числе в каркасном здании. способы расчета регулярных рам на устойчивость. Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к опросу(устному) Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [5-6], [7-11], [12]
3.	Раздел 3. Расчет плоских и ребристых плит на упругом основании	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: Расчет плит на упругом основании Винклера. Расчетная схема. Формирование МЖ КЭ с 12 степенями свободы. Расчетные формулы, определение перемещений и внутренних усилий в плите с использованием программы PLATE. Возможность учета карстового провала под фундаментом. Варианты образования провалов. Построение огибающей эпюры моментов. Влияние густоты конечно-элементной сетки на точность расчета прогибов и внутренних усилий в плите. Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к опросу(устному) Подготовка к зачету.	[2], [4], [5-6], [7-11], [12]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
Лекция В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
Лабораторное занятие Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
Самостоятельная работа Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: – конспектирование (составление тезисов) лекций; – решение задач; – работу со справочной и методической литературой; – работу с нормативными правовыми актами; – участие в тестировании Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: – повторения лекционного материала; – подготовки к лабораторным занятиям; – изучения учебной и научной литературы; – изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); – подготовки к итоговому тестированию; – решения задач, выданных на лабораторных занятиях; – выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях. – проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.
Подготовка к зачету Подготовка студентов к зачету включает три стадии: – самостоятельная работа в течение семестра; – непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; – подготовка к ответу на вопросы зачёта.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Расчёт конструкций на упругом основании» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными или информационными объектами, экспериментальная работа с моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Расчёт конструкций на упругом основании» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.

По дисциплине «Расчёт конструкций на упругом основании» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лабораторное занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Работа с применением компьютерных технологий – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, проводить исследования в рамках заданной тематики.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Саргсян А.Е. Строительная механика. [Текст]: Учебное пособие/ А.Е. Саргсян., А.Т. Демченко, Н.В. Дворянчиков, Г.А. Джинвелашвили. – Москва, Высшая школа, 2000. – 415 с.
2. Саргсян А.Е. Строительная механика. Механика инженерных конструкций. [Текст]: Учебное пособие/ А.Е. Саргсян. – Москва, Высшая школа, 2004. – 461 с.

б) дополнительная учебная литература:

3. Леонтьев Н.Н. Основы строительной механики стержневых систем.- Москва, АСВ, 1996. – 541 с.
4. Александров А.В., Строительная механика. Тонкостенные пространственные системы. /Лашеников Б.Я., Шапошников Н.Н.; –Москва, Стройиздат,1983. – 487 с.
5. Леденев, В.В. Основания и фундаменты при сложных силовых воздействиях (опыты): монография для научных работников, аспирантов и магистрантов строительного профиля : в 2-х т. / В.В. Леденев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – Т. 2. –288 с. : ил., табл., схем. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1438-2 –
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444647>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Завьялова О.Б., Кузьмин И.А. Расчет конструкций на упругом основании. Учебно-методическое пособие. Гриф УМО АСВ. – Астрахань. ИП Сорокин, 2010. – 94 с.
<https://www.iprbookshop.ru/17061.html>

г) периодические издания:

7. Строительная механика и расчет сооружений. Научно-технический журнал. <https://stroy-mex.narod.ru/>
8. Промышленное и гражданское строительство. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал <https://www.pgs1923.ru/>

д) нормативная документация:

9. "ГОСТ 27751-2014. Межгосударственный стандарт. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения" (введен в действие Приказом Росстандарта от 11.12.2014 N 1974-ст) (ред. от 23.12.2022) [*{КонсультантПлюс}*](#)
10. "СП 21.13330.2012. Свод правил. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.01.09-91" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 624) (ред. от 10.07.2017) [*{КонсультантПлюс}*](#)
11. "СП 22.13330.2016. Свод правил. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*" (утв. Приказом Минстроя России от 16.12.2016 N 970/пр) (ред. от 07.12.2023) [*{КонсультантПлюс}*](#)

е) перечень онлайн курсов:

12. Основы расчета строительных конструкций [Электронный онлайн курс]. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». URL: <https://openedu.ru/course/spbstu/BASBUILD/>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip.
2. Adobe Acrobat Reader DC.
3. Apache Open Office
4. Yandex browser
5. VLC media player
6. Kaspersky Endpoint Security.
7. NanoCAD
8. КОМПАС-3D V22.
9. SCAD-Office.

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, № 303	№ 303 Комплект учебной мебели Компьютеры - 12 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» Стенды: «Принципы образования геометрически неизменяемых систем», «Расчет статически определимых систем на неподвижную нагрузку»,

		«Расчет статически неопределимых систем методом сил», «Расчет статически неопределимых систем методом перемещений», «Колебания стержней с распределённой массой», «Свободные и вынужденные колебания стержневых систем и жестких дисков», «Устойчивость плоских стержневых систем», «Расчет устойчивости методом перемещений».
2.	Помещения для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, № 201, 203	№ 201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№ 203 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал	Библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Расчёт конструкций на упругом основании» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «**Расчёт конструкций на упругом основании**» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Расчёт конструкций на упругом основании»**
(наименование дисциплины)

на 2025-2026 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство»,

Протокол № 8 от 18 апреля 2025 г.

Зав.кафедрой

канд.техн.наук, доцент
ученая степень и учёное звание


(подпись)

/ О.Б. Завьялова /
И. О. Ф.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.Пункт 8.3 б) дополнить следующим источником:

6. Петраков А.А. Исследование взаимодействия фундаментов глубокого заложения с грунтовым массивом : учебно-методическое пособие по выполнению научно-исследовательской работы / Петраков А.А., Панасюк М.Д., Петракова Н.А.. – Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. – 87 с. Текст : электронный // IPR SMART. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/116893.html>

Составитель исправлений и дополнений:

канд. техн. наук, доцент
ученая степень и учёное звание


(подпись)

/ О.Б. Завьялова /
И. О. Ф.

Председатель МКН направления подготовки «Строительство»
Направленность(профиль) «Промышленное и гражданское строительство:
проектирование»

д-р.техн.наук, профессор
ученая степень и учёное звание


(подпись)

/ Т.В. Золина /
И. О. Ф.

«18» апреля 2025 г.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «*Расчёт конструкций на упругом основании*»
по направлению подготовки 08.04.01. «*Строительство*», направленность (профиль)
«*Промышленное и гражданское строительство: проектирование*»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Целью учебной дисциплины «*Расчёт конструкций на упругом основании*» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «*Строительство*».

Учебная дисциплина «*Расчёт конструкций на упругом основании*» входит в Блок «ФТД. Факультативы», части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на основах «Математики», «Теоретической механики», «Технической механики», «Сопротивления материалов», «Строительной механики», «Архитектуры зданий», «Железобетонных и каменных конструкций», «Оснований и фундаментов» и дисциплин: «Основы научных исследований», «Прикладная математика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Расчёт балок и свай на упругом основании.

Раздел 2. Расчёт перекрёстных стержневых систем на упругом основании.

Раздел 3. Расчёт плоских и ребристых плит на упругом основании.

Заведующий кафедрой


(подпись)

/ О.Б. Завьялова /
И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Расчёт конструкций на упругом основании»
ОПОП ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**,
направленность (профиль)
«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»
по программе *магистратуры*

Сергеем Васильевичем Ласточкиным (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Расчёт конструкций на упругом основании»* ОПОП ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, по программе *магистратуры*, разработанной в ГБОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре *«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»* (разработчик – доцент, к.т.н. *Ольга Борисовна Завьялова*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Расчёт конструкций на упругом основании»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **31.05.2017г., № 482**, и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 г., **№ 47144**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ФТД.01 «Факультативы».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) *«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Расчёт конструкций на упругом основании»* закреплено **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина *«Расчёт конструкций на упругом основании»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) *«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»* и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *магистра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачёта*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО

направления подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.04.01 «Строительство»** и специфике дисциплины **«Расчёт конструкций на упругом основании»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.04.01 «Строительство»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Расчёт конструкций на упругом основании»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Расчёт конструкций на упругом основании»** представлены типовыми вопросами к зачёту, типовыми вопросами к защите лабораторных работ, типовыми вопросами к устному опросу, типовым комплектом заданий для входного и итогового тестирования.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Расчёт конструкций на упругом основании»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Расчёт конструкций на упругом основании»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, по программе **магистратуры**, разработанной **доцентом, к.т.н. Ольгой Борисовной Завьяловой** соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор ООО «Проект»

(должность, организация)



(подпись)

/С. В. Ласточкин /
Ф. И. О.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Расчёт конструкций на упругом основании»
ОПОП ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**,
направленность (профиль)
«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»
по программе *магистратуры*

Александром Евгеньевичем Прозоровым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Расчёт конструкций на упругом основании»* ОПОП ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, по программе *магистратуры*, разработанной в ГБОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре *«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»* (разработчик – доцент, к.т.н. *Ольга Борисовна Завьялова*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Расчёт конструкций на упругом основании»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **31.05.2017г., № 482**, и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 г., № **47144**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ФТД.01 «Факультативы».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) *«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Расчёт конструкций на упругом основании»* закреплено **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина *«Расчёт конструкций на упругом основании»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) *«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»* и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *магистра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачёта*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО

направления подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.04.01 «Строительство»** и специфике дисциплины **«Расчёт конструкций на упругом основании»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.04.01 «Строительство»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Расчёт конструкций на упругом основании»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Расчёт конструкций на упругом основании»** представлены типовыми вопросами к зачёту, типовыми вопросами к защите лабораторных работ, типовыми вопросами к устному опросу, типовым комплектом заданий для входного и итогового тестирования.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Расчёт конструкций на упругом основании»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Расчёт конструкций на упругом основании»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»**, по программе **магистратуры**, разработанной **доцентом, к.т.н. Ольгой Борисовной Завьяловой** соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.04.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор
ООО «АстраханьАрхПроект»



(подпись)

/А.Е.Прозоров /
И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора

/С.П. Стрелков/

(подпись)

И.О. Ф.

«25» апреля 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Расчёт конструкций на упругом основании

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.04.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника *магистр*

Разработчик:

доцент, канд.техн.наук
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись) / О.Б. Завьялова/
И. О. Ф.

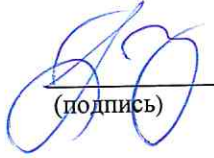
Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Промышленное и гражданское строительство», протокол № 8 от 18. апреля. 2024 г.

Заведующий кафедрой


(подпись) /О.Б. Завьялова/
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль)
«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»


(подпись) /Т.В. Золина/
И. О. Ф.

Начальник УМУ


(подпись) /О.Н. Беспалова/
И. О. Ф.

Специалист УМУ


(подпись) /Ю.Ю. Савенкова/
И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
Приложения	14

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п. 5.1 РПД)			Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	
1		2	3	4	5	6
ПК-3 – Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-3.4 – Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	Знать:				Опрос (устный) вопросы по всем темам (Приложение 3) Защита лабораторных работ № 1-6 Итоговое тестирование вопросы 1-12 Зачет вопросы 14-15,19,24,27-28
		применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства	X			
		Уметь:				
		выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	X			
ПК - 4 – Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных	ПК - 4.2 – Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта	Иметь навыки:				Опрос (устный) вопросы по всем темам (Приложение 3) Защита лабораторных работ № 1-6 Итоговое тестирование вопросы 1-12
		выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений	X			
		Знать:				
		методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства		X		
		Уметь:				Итоговое тестирование вопросы 1-12
		составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта		X		

решений объектов промышленного и гражданского строительства	промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	Иметь навыки:				Зачет вопросы 1-13,16-23,25-27
		применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов		X		
	ПК-4.3 – Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	Знать:				Опрос (устный) вопросы по всем темам (Приложение 3) Защита лабораторных работ № 1-6 Итоговое тестирование вопросы 1-12 Зачет вопросы 1-13,16-23,25-27
		методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	X		X	
		Уметь:				
		обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства	X		X	
		Иметь навыки:				
		выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов	X		X	

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Опрос (устный)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
------	---	-----------------------

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6	6
ПК-3 – Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-3.4 – Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	Знает применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не знает и не понимает применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся знает применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и	Обучающийся не умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и	Обучающийся умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и	Обучающийся умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и	Обучающийся умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и

		гражданского строительства	гражданского строительства	гражданского строительства в типовых ситуациях	ситуациях повышенной сложности	непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Имеет навыки выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений	Обучающийся не имеет навыки выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений	Обучающийся имеет навыки выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
ПК - 4 – Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-4.2 – Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	Знает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не знает и не понимает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства	Обучающийся знает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Умеет составлять расчётную схему объекта строительства,	Обучающийся не умеет составлять расчётную схему объекта строительства,	Обучающийся умеет составлять расчётную схему объекта строительства,	Обучающийся умеет составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать	Обучающийся умеет составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных

		учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта	учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта	учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта в типовых ситуациях	взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	его элементов; выбирать методику выполнения расчёта в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Имеет навыки применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов	Обучающийся не имеет навыки применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов	Обучающийся имеет навыки применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	ПК-4.3 – Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его	Знает методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	Обучающийся не знает и не понимает методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	Обучающийся знает методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые

	результатов					правила и алгоритмы действий
		Умеет обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства	Обучающийся не умеет обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства	Обучающийся умеет обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства в типовых ситуациях	Обучающийся умеет обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
		Имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов	Обучающийся не имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Зачет

- а) *типовые вопросы к зачету (Приложение 1),*
 б) *критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.2. Защита лабораторной работы

а) темы лабораторных работ и типовые вопросы к защите (Приложение 2)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/ п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно демонстрирует методику исследования, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования. Не может продемонстрировать методику исследования, а также оценить результат

2.3. Опрос (устный)

а) типовые вопросы (Приложение 3):

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

2.4. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 4)*
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 5)
 б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста,

		исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
2	Опрос (устный)	На практических занятиях перед началом решения задач	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
3	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
4	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио

Типовые вопросы к зачету (ПК-3, ПК-4)

1. Что называют упругим основанием? упругой опорой?(ПК-4)
2. Какие модели упругих оснований вы знаете? В чём состоит гипотеза Винклера? (ПК-4)
3. Что называют коэффициентом постели? (ПК-4)
4. Область применения модели Винклера. (ПК-4)
5. Последовательность расчёта балок и свай на упругом основании Винклера. (ПК-4)
6. Как формируется матрица жёсткости балки на Винклеровском основании? Два типа основных систем. (ПК-4)
7. В чём заключается метод Жемочкина? (ПК-4)
8. Какой метод строительной механики применяет Жемочкин Б.Н.? (ПК-4)
9. Формирование матриц податливости балки и основания. (ПК-4)
10. Приведите формулу Буссинеска для определения осадки упругого полупространства. В чём особенность этой формулы? (ПК-4)
11. Последовательность расчёта балок с использованием модели Жемочкина. (ПК-4)
12. Сравнительный анализ моделей Винклера и Жемочкина. (ПК-4)
13. Применение модели Жемочкина в матричном расчёте по методу перемещений. (ПК-4)
14. Какие элементы зданий и сооружений можно отнести к перекрёстным стержневым наборам? (ПК-3)
15. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства. (ПК-3)
16. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения фундамента перекрёстной системы, плитного фундамента, составление расчётной схемы. (ПК-4)
17. Какой метод строительной механики реализован в программе CREST? Как с помощью этой программы исследовать влияние положения карстового провала на напряжённо-деформированное состояние фундамента? (ПК-4)
18. Как с помощью программы CREST выполнить расчёт ребристой плиты на упругом основании? (ПК-4)
19. Как выполнить расчёт плоской плиты при различных условиях опирания или на упругом основании с использованием программы PLATE? (ПК-3, ПК-4)
20. Модели упругих оснований, применяемых в программных комплексах SCAD, ЛИРА-10? (ПК-4)
21. Как выполнить расчет монолитной фундаментной плиты на сосредоточенные нагрузки от колонн? (ПК-4)
22. Как задать нагрузки от стен? (ПК-4)
23. Каким образом можно моделировать карстовый провал? (ПК-4)
24. Особенности армирования фундаментной плиты. (ПК-3)
25. Расчёт осадки плиты. Отличие эпюры прогибов от эпюры перемещений. (ПК-4)
26. Учет двухслойного основания. (ПК-4)
27. Проектирование и расчёт свайно-плитного фундамента. Особенности передачи нагрузки. (ПК-3 , ПК-4)
28. Распределение свай под плитой. (ПК-3)

Типовые вопросы к защите лабораторных работ (ПК-3, ПК-4)

Лабораторная работа №1

Расчет балки на упругом основании Винклера (4 часа)

1. Что называют упругим основанием?
2. Что называют упругой опорой?
3. Как производится замена упругого основания упругими опорами?
4. Как вычислить жёсткость упругой опоры для балки?
5. В чём состоит гипотеза Винклера?
6. Область применения модели Винклера.
7. Что называют коэффициентом постели?
8. Размерность коэффициента постели.
9. Как определить коэффициент постели опытным путём?
10. Как выбирается основная система метода перемещений?
11. Запишите основную расчётную формулу для балки на упругих опорах.
12. Как формируется матрица жесткости многопролетной балки на упругих опорах?
13. Как учитывается сдвиговая жестость балки?
14. Как формируется вектор нагрузок?
15. Как свести распределённую нагрузку к узловой?
16. Как определить реакции упругих опор?
17. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов на участках балки.
18. Последовательность расчёта балок на упругом основании Винклера.

Лабораторная работа № 2

Расчет балки на упругом основании Жемочкина (4 часа)

1. В чём заключается метод Жемочкина?
2. Какой метод строительной механики применяет Жемочкин Б.Н.?
3. Кака выбирается основная система смешанного метода для расчета балки?
4. Что принимают за неизвестные в этом расчете?
5. Что называют упругим полупространством? упругой полуплоскостью?
6. Формирование матриц податливости балки и основания.
7. Приведите формулу Буссинеска для определения осадки упругого полупространства. В чём особенность этой формулы?
8. Как определить податливость упругих опор?
9. Почему нельзя складывать матрицы податливости?
10. Последовательность расчёта балок с использованием модели Жемочкина.
11. Сравнительный анализ моделей Винклера и Жемочкина.
12. Применение модели Жемочкина в матричном расчёте по методу перемещений.
13. Приведите формулу Буссинеска для определения осадки упругого полупространства.
14. Приведите формулу Фламана для определения осадки упругой полуплоскости.
15. Как сформировать матрицу жёсткости с учетом модели Жемочкина?

Лабораторная работа № 3
Расчет свай на горизонтальные нагрузки на постели Винклера (4 часа)

1. Что называют упругим основанием?
2. Что называют упругой опорой?
3. В чём состоит гипотеза Винклера?
4. Область применения модели Винклера.
5. Что называют коэффициентом постели?
6. Размерность коэффициента постели.
7. Вертикальный и горизонтальный коэффициент постели.
8. Как определить коэффициент постели опытным путём?
9. Построение эпюры коэффициента постели для однослойного и многослойного основания.
10. Как производится замена упругого основания упругими опорами?
11. Как вычислить жёсткость упругой опоры для забивной и буронабивной свай при расчете на горизонтальную нагрузку?
12. Как определяется условная ширина забивной свай?
13. Последовательность расчёта свай на упругом основании Винклера.
14. Как выбирается основная система метода перемещений для свай?
15. Запишите основную расчётную формулу для балки на упругих опорах.
16. Как формируется матрица жесткости многопролетной балки на упругих опорах?
17. Как формируется матрица жёсткости свай на Винклеровском основании?
18. Как учитывается сдвиговая жесткость свай?
19. Как формируется вектор нагрузок?
20. Как определяются реакции упругих опор?
21. Последовательность расчёта свай на упругом основании Винклера.
22. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов на участках свай.

Лабораторная работа № 4

Расчет фундамента из перекрёстных лент на действие узловой нагрузки от колонн при образовании карстового провала (6 часов)

1. Какие элементы зданий и сооружений можно отнести к перекрёстным стержневым наборам?
2. Какой метод строительной механики реализован в программе CREST?
3. Как формируется матрица жесткости конструкции на упругом основании?
4. Как формируется матрица жесткости конструкции с помощью матрицы индексов по МКЭ?
5. Как формируется матрица жесткости упругого основания?
6. Как вычисляют жесткость упругих опор?
7. Как формируется вектор нагрузок?
8. Как вычисляют изгибную жесткость фундаментной ленты?
9. Как вычисляют сдвиговую жесткость фундаментной ленты?
10. Как с помощью программы CREST исследовать влияние положения карстового провала на напряжённо-деформированное состояние фундамента?
11. Варианты образования провалов. Максимальный диаметр карстовой воронки?
12. Построение огибающей эпюры моментов.

Лабораторная работа № 5

Расчет плиты на упругом основании Винклера (6 часов)

1. Как формируется матрица жесткости конечного элемента плиты при изгибе в вертикальной плоскости?
2. Степень свободы прямоугольного конечного элемента плиты.
3. Учет упругого основания в узлах конечно-элементной сетки.
4. Как вычисляют жесткость упругих опор в средних, крайних и угловых узлах?
5. Как учитывают собственный вес плиты?
6. Как выполняют приведение распределенных нагрузок в узловые точки?
7. Что называют цилиндрической жесткостью пластины?
8. Как выбирается оптимальная сетка КЭ?
9. Как моделируется карстовый провал под фундаментной плитой?
10. Варианты образования провалов.
11. Построение огибающей эпюры моментов в плите.
12. В каких единицах измерения вычисляется момент в плите?
13. Как запроектировать армирование плиты?
14. Как выполнить расчёт плоской плиты при различных условиях опирания или на упругом основании с использованием программы PLATE? Задание граничных условий.

Лабораторная работа № 6

Расчет монолитных фундаментов с использованием программного комплекса SCAD (8 часов)

1. Модели упругих оснований, применяемых в программе?
2. Как выполнить расчет монолитной фундаментной плиты на сосредоточенные нагрузки от колонн?
3. Как задать нагрузки от стен?
4. Каким образом можно моделировать карстовый провал?
5. Как оценить жесткость плиты?
6. Особенности армирования фундаментной плиты.
7. Расчёт осадки плиты. Отличие эпюры прогибов от эпюры перемещений.
8. Учет двухслойного основания.
9. Расчёт свайно-плитного фундамента. Особенности передачи нагрузки.
10. Распределение свай под плитой.

Типовые вопросы к устному опросу (ПК-3, ПК-4)

Тема «Расчет балок и свай на упругом основании Винклера»

1. Что называют упругим основанием?
2. Что называют упругой опорой?
3. Какие модели упругих оснований вы знаете?
4. В чём состоит гипотеза Винклера?
5. Область применения модели Винклера.
6. Что называют коэффициентом постели?
7. Размерность коэффициента постели.
8. Как определить коэффициент постели опытным путём?
9. Вертикальный и горизонтальный коэффициент постели.
10. Построение эпюры коэффициента постели для однослойного и многослойного основания.
11. Как производится замена упругого основания упругими опорами?
12. Как вычислить жёсткость упругой опоры для балки?
13. Как вычислить жёсткость упругой опоры для забивной сваи при расчете на горизонтальную нагрузку?
14. Как определяется условная ширина забивной сваи?
15. Последовательность расчёта балок и свай на упругом основании Винклера.
16. Как выбирается основная система метода перемещений? Два типа основных систем.
17. Запишите основную расчётную формулу для балки на упругих опорах.
18. Как формируется матрица жесткости многопролетной балки на упругих опорах?
19. Как формируется вектор нагрузок?
20. Как определить реакции упругих опор?
21. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов на участках балки.

Тема «Расчет балок на упругом основании Жемочкина»

16. В чём заключается метод Жемочкина?
17. Какой метод строительной механики применяет Жемочкин Б.Н.?
18. Как выбирается основная система смешанного метода для расчета балки?
19. Что принимают за неизвестные в этом расчете?
20. Что называют упругим полупространством? упругой полуплоскостью?
21. Формирование матриц податливости балки и основания.
22. Приведите формулу Буссинеска для определения осадки упругого полупространства. В чём особенность этой формулы?
23. Как определить податливость упругих опор?
24. Почему нельзя складывать матрицы податливости?
25. Последовательность расчёта балок с использованием модели Жемочкина.
26. Сравнительный анализ моделей Винклера и Жемочкина.
27. Применение модели Жемочкина в матричном расчёте по методу перемещений.
28. Приведите формулу Буссинеска для определения осадки упругого полупространства.
29. Приведите формулу Фламана для определения осадки упругой полуплоскости.
30. Как сформировать матрицу жёсткости с учетом модели Жемочкина?

Тема «Расчет перекрёстных стержневых систем на упругом основании»

13. Какие элементы зданий и сооружений можно отнести к перекрёстным стержневым наборам?
14. Какой метод строительной механики реализован в программе CREST?
15. Как формируется матрица жесткости конструкции на упругом основании?
16. Как формируется матрица жесткости конструкции с помощью матрицы индексов по МКЭ?
17. Как формируется матрица жесткости упругого основания?
18. Как вычисляют жесткость упругих опор?
19. Как формируется вектор нагрузок?
20. Как вычисляют изгибную жесткость фундаментной ленты?
21. Как вычисляют сдвиговую жесткость фундаментной ленты?
22. Как с помощью программы CREST исследовать влияние положения карстового провала на напряжённо-деформированное состояние фундамента?
23. Варианты образования провалов. Максимальный диаметр карстовой воронки?
24. Построение огибающей эпюры моментов.
25. Как с помощью программы CREST выполнить расчёт ребристой плиты на упругом основании?

Тема «Расчет плоских и ребристых плит на упругом основании»

1. Как формируется матрица жесткости конечного элемента плиты при изгибе в вертикальной плоскости?
2. Степень свободы прямоугольного конечного элемента плиты.
3. Учет упругого основания в узлах конечно-элементной сетки.
4. Как вычисляют жесткость упругих опор в средних, крайних и угловых узлах?
5. Как учитывают собственный вес плиты?
6. Как выполняют приведение распределенных нагрузок в узловые точки?
7. Что называют цилиндрической жесткостью пластины?
8. Как выбирается оптимальная сетка КЭ?
9. Как моделируется карстовый провал под фундаментной плитой?
10. Варианты образования провалов.
11. Построение огибающей эпюры моментов в плите.
12. В каких единицах измерения вычисляется момент в плите?
13. Как запроектировать армирование плиты?
14. Как выполнить расчёт плоской плиты при различных условиях опирания или на упругом основании с использованием программы PLATE?
15. Модели упругих оснований, применяемые в программном комплексе SCAD?
16. Как выполнить расчет монолитной фундаментной плиты на сосредоточенные нагрузки от колонн?
17. Как задать нагрузки от стен?
18. Каким образом можно моделировать карстовый провал?
19. Как оценить жесткость плиты?
20. Особенности армирования фундаментной плиты.
21. Расчёт осадки плиты. Отличие эпюры прогибов от эпюры перемещений.
22. Учет двухслойного основания.
23. Расчёт свайно-плитного фундамента. Особенности передачи нагрузки.
24. Распределение свай под плитой.

Типовой комплект заданий для входного тестирования

Математика

1. Матрица – это
- прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки – $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов;
 - прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида $\|a_{ij}\|$, либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строки и n столбцов;
 - прямоугольная таблица чисел, содержащая m строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления.

2. Матрица размера $1 \times m$ называется матрицей

3. Матрица размера $n \times 1$ называется матрицей

4. Если в матрице число строк и число столбцов совпадает, она называется ...

5. Матрица A имеет размер 5×3 , матрица B имеет размер 2×5 . Какой размер имеет матрица $C = B \times A$?

- 5×3
- 2×5
- 5×5
- 2×3
- 3×2

6. Перемножить матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$.

а) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, б) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$, в) $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$, г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

7. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -2 & -6 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 3 & -4 & -3 \\ 0 & 6 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ найти элемент $c_{2,3}$ матрицы

$C = A + B$.

- 2
- 4
- 6
- 5
- 1

8. Найти E^n , где E – единичная матрица любого порядка.

- E
- 1
- $n \cdot 1$

- г) 0
- д) $n \cdot E$.

9. Определитель- это

- а) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов;
- б) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида $\|a_{ij}\|$, либо $[a_{ij}]$, либо (a_{ij}) содержащая некоторое число m строки и n столбцов;
- в) прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления.

10. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется:

- а) $a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}$;
- б) $a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$;
- в) $a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}$;
- г) $a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$.

11. Вычислить определитель второго порядка $\begin{vmatrix} a+b & b \\ c+d & d \end{vmatrix}$.

- а) $ac-db$,
- б) $ab-cd$,
- в) $ad-bc$,
- г) $ac+db$.

12. Матрица называется квадратной, если

- а) все элементы строк (столбцов) не равны нулю;
- б) число строк не равно числу столбцов;
- в) число строк равно числу столбцов.

13. При умножении матрицы на число

- а) все элементы матрицы умножаются на это число;
- б) элементы одного из любых столбцов (строк) умножаются на это число.

14. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие:

- а) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы;
- б) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы;
- в) число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы.

15. Матрица A^{-1} называется обратной по отношению к квадратной матрице A , если она удовлетворяет условию

- а) $AA^{-1}=1$;
- б) $AA^{-1}=E$, где E – единичная матрица;
- в) $A^{-1}A=A$;

16. Решение матричного уравнения $AX=B$ имеет вид:

- а) $X=A^{-1}B$;
- б) $X=BA^{-1}$;
- в) $X=A^{-1}B^{-1}$.

17. Решить систему $\begin{cases} 2x + 3y = 15 \\ 3x + 5y = 29 \end{cases}$ и в ответе указать сумму.

- а) 2
- б) 4
- в) 6
- г) 1

18. Найти производную для функции e^{-x} .

- а) e^{-x}
- б) e^x
- в) $-e^{-x}$
- г) $-e^x$

19. Найти производную для функции $5x^{10} + e^{6x}$.

- а) $50x^{11} + 6e^{6x}$
- б) $50x^{10} + 6e^{6x}$
- в) $50x^9 + 6e^{6x}$
- г) $50x^{10} + 3e^{6x}$

20. Найти производную функции $5x^4 + \sin(6x)$.

- а) $5x^5 + \cos(6x)$
- б) $20x^3 + 6\cos(6x)$
- в) $20x^4 + \cos(6x)$
- г) $x^5 + 6\cos(6x)$

21. Найти производную функции $x^3 + \cos(3x)$.

- а) $3x^5 + \sin(6x)$
- б) $3x^2 - 3\sin(3x)$
- в) $3x^{45} + \sin(6x)$
- г) $4x^4 + 3\sin(3x)$

22. Найти производную функции $\cos^2(x)$.

- а) $\sin(2x)$
- б) $-\sin(2x)$
- в) $-\cos(2x)$
- г) $\cos(2x)$

23. Найти производную функции $\sin(3x + 2)$.

- а) $3\sin(x)$
- б) $3\sin(3x + 2)$
- в) $3\cos(3x + 2)$
- г) $-3\cos(3x + 2)$

24. Найти первую производную от функции и вычислить её значение в точке $x = 4$:

$$y = \sqrt{1 + 2x}$$

- а) 3
- б) 0,33
- в) 0,66
- г) 0,99
- д) 1,5

25. Найти первую производную от функции и вычислить её значение в точке $x = 4$:

$$y = 3x - 6\sqrt{x}$$

- а) 6
- б) 0
- в) 2
- г) 3
- д) 1,5

26. Найти первую производную от функции и вычислить её значение в точке $x = 1$:

$$y = \frac{1}{x^2} + \frac{1}{1 + x^4}$$

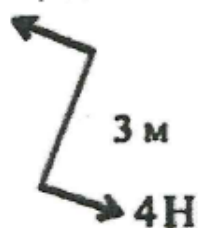
- а) -6
- б) -3
- в) -2
- г) -4
- д) -5

Теоретическая механика

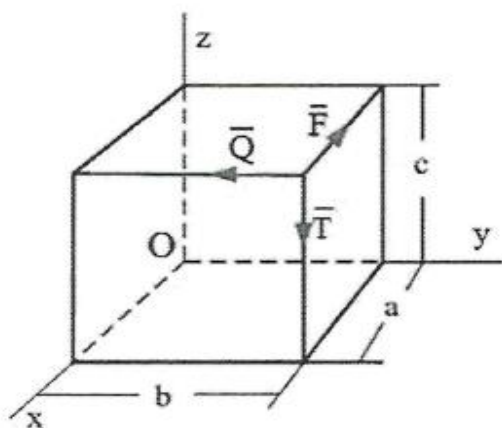
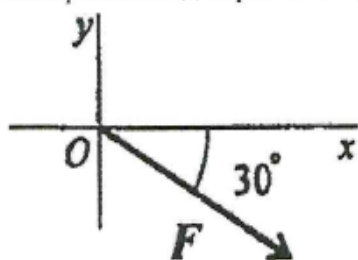
1. Что такое абсолютно твердое тело?
2. Главный момент внутренних сил, действующих на систему материальных точек, равен нулю. Следствием какого закона является это утверждение?
3. Чем характеризуется состояние равновесия системы?
4. Что такое центр тяжести тела?
5. Что называется главным вектором системы сил?
6. Чему равна сила трения?
7. Что такое плечо пары сил?
8. Что называется силой реакции связи?
9. Материальная точка – это...
10. Равнодействующая сила – это...
11. Уравновешивающая сила равна...
12. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют...
13. ... опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности
14. ... опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат
15. ... опора не допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат.
16. Пространственная система сил — это...
17. Центр тяжести параллелепипеда находится...

18. Центр тяжести конуса находится...

19. Определите для рисунка, чему будет равен момент пары сил:

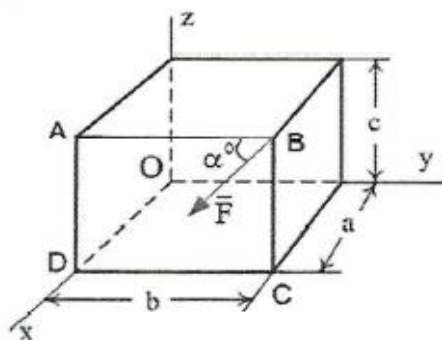


20. Выражение для расчета проекции силы F на ось Oy для рисунка:

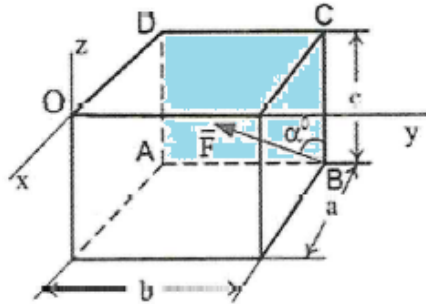


21. Момент силы $\bar{T}$ относительно оси OY равен...

22. Момент силы $\bar{F}$ относительно оси OZ равен...

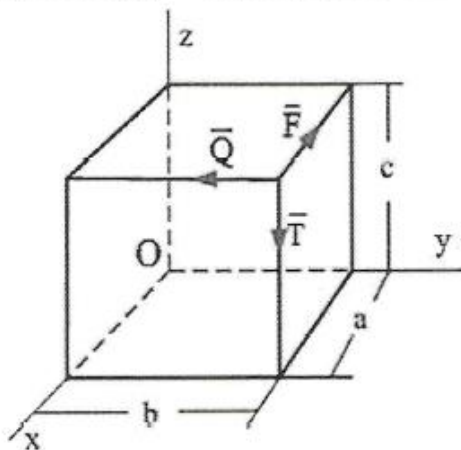


23. Сила $\vec{F}$ лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B.



Момент силы $\vec{F}$ относительно оси OY равен...

24. Момент силы $\vec{F}$ относительно оси OZ равен...



Основы технической механики

1. Разделение тела на части под действием внешних нагрузок называется...
 - прочностью
 - разрушением
 - пластичностью
 - идеальной упругостью
2. Проекции главного вектора и главного момента всех внутренних сил в данном сечении на три взаимно перпендикулярные оси, расположенные в этом же сечении по определённому правилу, называются...
 - внутренними силовыми факторами
 - компонентами напряжённого состояния
 - поперечными силами и изгибающими моментами
 - сосредоточенными силами и моментами
3. Сумму произведений элементарных площадок на квадраты расстояния от их центров тяжести до данной оси, взятую по всей площади фигуры, называют...
 - моментом инерции
 - моментом сопротивления
 - статическим моментом
 - полярным моментом инерции

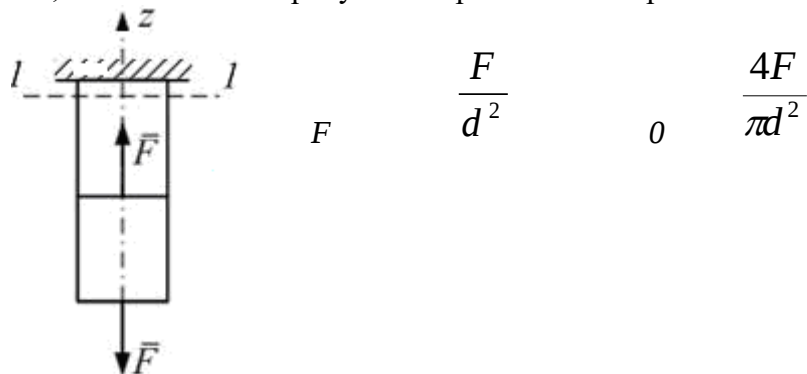
4. Определите момент сопротивления прямоугольного сечения с размерами 5 x 20 см, относительно центральной оси, параллельной его короткой стороне

- 3333,3 см³
- 333,3 см³
- 208,3 см³
- 83,3 см³

5. Первоначальная длина стержня равна ℓ . После приложения растягивающей силы длина стержня стала ℓ_1 . Величину называют...

- средним удлинением
- абсолютным удлинением
- напряжением
- абсолютным укорочением в направлении оси X

6. Сплошной однородный стержень круглого поперечного сечения диаметром d нагружен так, как показано на рисунке. Нормальные напряжения в сечении 1–1 равны...



7. Чтобы создать в стержне крутящий момент, линия действия силы F и ось стержня должны быть:

- параллельными;
- пересекающимися;
- скрещивающимися;
- перпендикулярными.

8. Величина GI_p при кручении называется

- жесткостью
- прочностью
- деформацией
- углом закручивания

9. Случай деформированного состояния, при котором в поперечном сечении тела возникает только одно внутреннее усилие – изгибающий момент M_x , называют...

- прямым изгибом
- чистым прямым изгибом
- прямым поперечным изгибом
- косым изгибом

10. К балке приложен сосредоточенный момент. На эпюре изгибающих моментов в этом сечении...

- скачок на величину момента
- момент равен нулю

- момент принимает максимальное значение
- излом эпюры

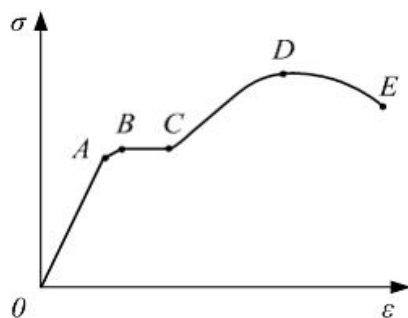
11. В прямоугольном поперечном сечении высотой $h = 280$ мм значение изгибающего момента $M_x = 200$ кНм. Допускаемое нормальное напряжение равно $[\sigma] = 200$ МПа. Наименьший допустимый размер стороны b поперечного сечения равен...

- 82 мм
- 100 мм
- 77 мм
- 70 мм

12. Взятая по модулю величина отношения относительной поперечной деформации к относительной продольной называется...

- модулем деформации
- коэффициентом Пуассона
- пределом пропорциональности
- абсолютной деформацией

13. На представленной диаграмме зависимости напряжения от деформации для конструкционной стали точка D соответствует пределу...



- упругости
- пропорциональности
- текучести
- прочности

Сопротивление материалов

1. Векторную величину, которая характеризует интенсивность распределения внутренних сил по сечению тела, называют...

- полным напряжением в точке
- напряженным состоянием в точке
- нормальным напряжением
- касательным напряжением

2. Напряжённое состояние, когда на гранях выделенного элемента возникают только касательные напряжения, называют...

- двухосным растяжением
- чистым сдвигом
- объёмным
- линейным

3. Утверждение, что напряжения и перемещения в сечениях, удалённых от места приложения внешних сил, не зависят от способа приложения нагрузок, называется...

- гипотезой плоских сечений

- принципом начальных размеров
- принципом Сен-Венана
- принципом независимого действия сил

4. Внецентренное растяжение и сжатие прямого стресса – такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникают...

- нормальная сила и крутящий момент
- нормальная сила и, как минимум, один изгибающий момент
- нормальная сила и, как минимум, два изгибающих момента
- нормальная сила, поперечная сила и изгибающий момент

5. При внецентренном растяжении и сжатии положение нейтральной линии

- не зависит от величины и направления силы P
- зависит от величины и направления силы P
- зависит только от величины силы P
- зависит только от направления силы P .

6. Нулевая (нейтральная линия в сечении) это...

- прямая, на которой центробежные моменты равны нулю
- прямая, на которой изгибающие моменты равны нулю
- прямая, на которой касательные напряжения равны нулю.
- прямая, на которой нормальные напряжения равны нулю
- ось симметрии сечения.

7. Если при внецентренном сжатии точка приложения силы лежит на главной оси, то нулевая линия...

- параллельна этой оси
- перпендикулярна этой оси
- проходит через точку приложения силы
- совпадает с этой осью.

8. Опасное сечение – такое, в котором...

- действуют наибольшие внутренние усилия
- приложены сосредоточенные нагрузки
- возникают наибольшие перемещения
- расположены главные площадки.

9. Опасная точка в сечении - ...

- такая, в которой нормальные напряжения максимальны
- такая, в которой касательные напряжения максимальны
- такая, в которой эквивалентные напряжения максимальны
- угловая точка сечения
- точка, лежащая в середине длинной стороны.

10. В круглом сечении действуют нормальная сила $N = 40$ кН, изгибающий момент $M_x = 40$ кНм, крутящий момент $M_{кр} = 40$ кНм. Расчетный момент по третьей гипотезе прочности будет равен...

- 56,6 кНм
- 69,3 кНм
- 40 кНм
- 52,9 кНм

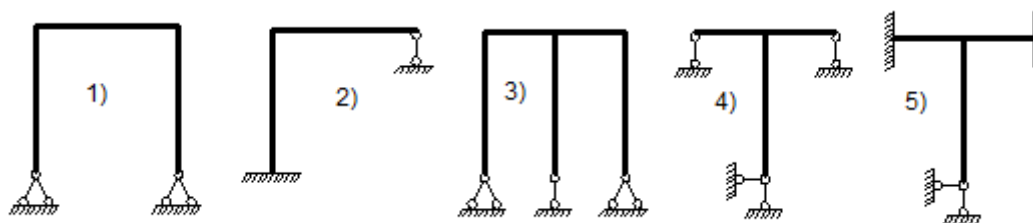
11. Критическое напряжение Эйлера не превышает ...
 - предела текучести
 - предела прочности
 - предела упругости
 - предела пропорциональности
12. Критическое напряжение Ясинского не превышает...
 - предела текучести
 - предела прочности
 - предела упругости
 - предела пропорциональности
13. Критическое напряжение по Эйлеру определяют по формуле...
 - $\sigma = \pi E / \lambda^2$
 - $\sigma = \pi^2 EI / \lambda^2$
 - $\sigma = \pi^2 EA / \lambda^2$
 - $\sigma = \pi^2 E / \lambda^2$
14. Критическое напряжение Ясинского определяют по формуле...
 - $\sigma = (a - b\lambda)A$
 - $\sigma = (a - b\lambda)/A$
 - $\sigma = a - b\lambda$
 - $\sigma = \pi^2 E / \lambda^2$
15. Сжатый стержень ошибочно рассчитан по формуле Эйлера в области её неприменимости. Опасна ли эта ошибка или она приведет к перерасходу материала на изготовление стержня?
 - расчет пойдет в запас устойчивости и будет перерасход материала
 - эта ошибка может привести к потере устойчивости стержня
 - формула Эйлера является универсальной и ошибки не будет
16. Как влияет длина стержня на величину критической силы?
 - критическая сила пропорциональна длине стержня
 - критическая сила обратно пропорциональна длине стержня
 - критическая сила пропорциональна квадрату длины стержня
 - критическая сила обратно пропорциональна квадрату длины стержня

Строительная механика

1. Если вертикальная нагрузка вызывает в системе появление горизонтальных реакций, стремящихся раздвинуть опоры, то такая система называется...
 - опорной
 - распорной
 - отпорной
 - статически определимой
2. Горизонтальная реакция трёхшарнирной арки называется...
 - отпором;
 - распором;
 - упором;
 - замком арки.

3. Распорная система, имеющая форму кривого стержня, состоящая из двух жёстких дисков, соединённых одним шарниром между собой и двумя шарнирами прикреплённая к основанию, называется...
- трехшарнирной системой;
 - шарнирной цепью;
 - аркой;
 - трёхшарнирной аркой
4. Коэффициент η в интеграле Мора учитывает...
- размеры поперечного сечения;
 - материал конструкции;
 - поперечные деформации;
 - неравномерность распределения касательных напряжений в поперечном сечении.
5. Метод Мора позволяет определять...
- только линейные перемещения;
 - угловые и линейные перемещения в плоских системах;
 - перемещения и внутренние усилия;
 - любые перемещения в пространственной задаче.
6. Правило Верещагина при перемножении эпюр применяют, если ...
- обе эпюры линейны;
 - обе эпюры криволинейны;
 - определяют перемещения в рамах;
 - хотя бы одна из эпюр линейная.
7. Почему произведение любой единичной эпюры метода сил на окончательную эпюру равно нулю?
- так как суммарная площадь окончательной эпюры равна нулю;
 - так как это «произведение» есть перемещение, вызванное нагрузкой;
 - так как это «произведение» есть перемещение по направлению соответствующей отброшенной связи;
 - так как это «произведение» есть перемещение по направлению соответствующей отброшенной связи, вызванное неизвестным усилием в этой связи;
 - так как это деформационная проверка.
8. Чему равно число столбцов матрицы $\|P\|$ при расчете конструкции по методу сил?
- числу заданных нагрузок;
 - числу единичных эпюр;
 - числу загрузений;
 - числу неизвестных метода сил;
 - числу типов заданных нагрузок.
9. Чему равно произведение симметричной эпюры на обратносимметричную?
- перемещению, вызванному нагрузкой;
 - произведению симметричной эпюры на симметричную;
 - удвоенному произведению симметричной эпюры на симметричную;
 - равно единице;
 - равно нулю.

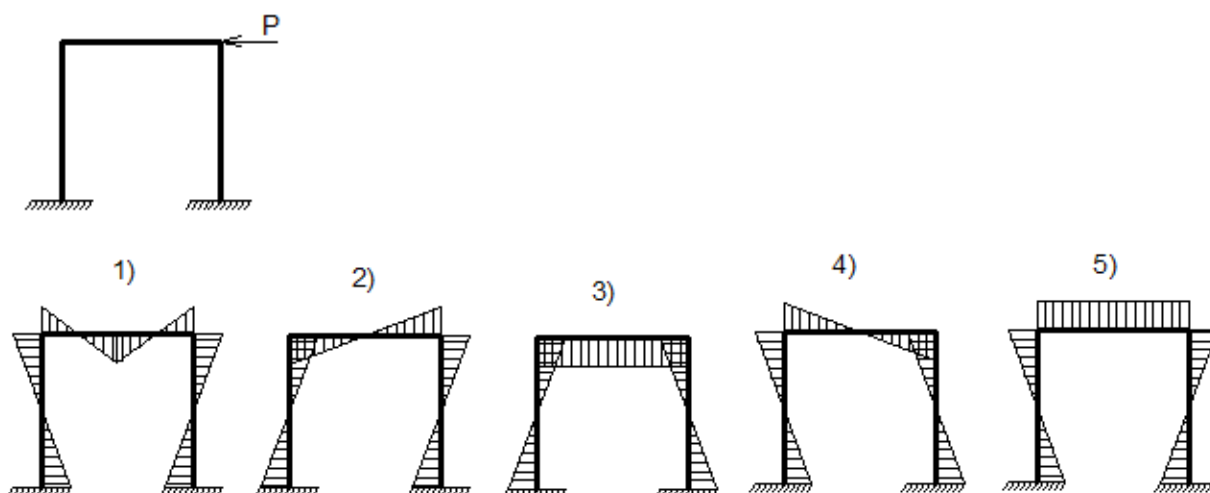
10. Расчёт какой из приведённых систем удобно выполнять методом перемещений?



11. Каков физический смысл канонических уравнений метода перемещений?

- перемещения по направлениям наложенных связей, вызванные усилиями в этих связях и внешними нагрузками, равны нулю;
- реакции в наложенных связях равны нулю;
- реакции в наложенных связях, вызванные перемещениями по их направлениям и внешними нагрузками, равны нулю;
- перемещения по направлениям отброшенных связей, вызванные усилиями в этих связях и внешними нагрузками, равны нулю;
- реакции в отброшенных связях, вызванные перемещениями по их направлениям и заданными нагрузками, равны нулю.

12. Какой вид имеет эпюра изгибающих моментов в такой раме?



Архитектура зданий

1. Проектное расстояние между модульными разбивочными осями здания или условный размер конструктивного элемента называют:

- натурным
- номинальным
- конструктивным

2. Фактическое расстояние между разбивочными осями построенного здания и сооружения или фактические размеры его частей и сооружений называют:

- конструктивным размером
- номинальным размером
- натурным размером

3. Конструкции, защищающие здание от внешних атмосферных воздействий или разделяющих внутренний объем на отдельные помещения называют:
- ограждающими
 - наружными
 - несущими
4. Деформационные швы делящие здание на отсеки от уровня земли до кровли включительно, не затрагивая фундамент называются:
- антисейсмическими
 - температурными
 - осадочными
5. Величину пролетов определяет расстояние между:
- продольными осями здания
 - поперечными осями здания
 - взаиморасположение основных конструктивных элементов здания
6. Основной горизонтальный элемент каркасного остова здания называется:
- фахверк
 - ригель
 - фундаментная балка
7. Глубина заложения подошвы фундамента зависит от:
- уровня грунтовых вод в районе строительства
 - типа конструктивного решения здания
 - глубины промерзания грунта в районе строительства
8. При отсутствии чердака верхнее перекрытие называется:
- кровлей
 - совмещенным покрытием
 - перекрытием
9. Наружные стены, воспринимающие нагрузку от собственного веса на всю высоту здания и от давления ветра называются:
- самонесущие
 - ненесущие
 - несущие
10. Способность несущего остова сопротивляться опрокидыванию под влиянием внешних сил называется:
- жесткостью
 - деформативностью
 - устойчивостью
11. Система колонн и ригелей, соединенных в конструктивных узлах в жесткую и устойчивую пространственную систему, воспринимающую горизонтальные усилия называется:
- связевой схемой каркасного несущего остова
 - рамной схемой каркасного несущего остова
 - рамно-связевой схемой несущего остова
12. К пространственным большепролетным конструкциям относятся:
- фермы, балки

- складки, шатры и оболочки
- металлические тросы и мембраны

13. Помимо лестниц, средствами сообщения между этажами в гражданских зданиях являются ...

- эстакады
- пандусы
- лифты, эскалаторы
- транспортеры

14. Светопрозрачные ограждения в здании — это ...

- маркизы
- окна, витрины, витражи
- жалюзи

15. Площадь светопрозрачного ограждения стараются снизить потому, что ...

- фасад становится невыразительным
- стоимость ограждений намного выше, чем стоимость глухой части стены
- увеличиваются затраты на отопление, т.к. их сопротивление теплопередаче меньше, чем у глухой части стены
- увеличиваются затраты на устройство солнцезащиты

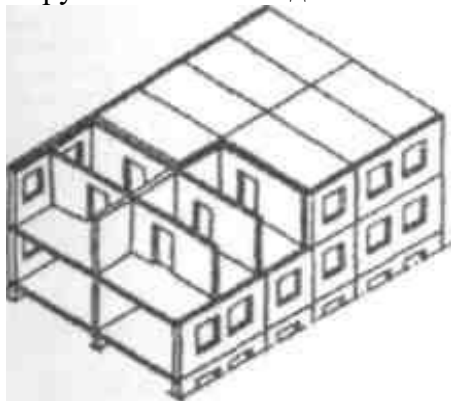
16. Эвакуационный путь в жилых зданиях высотой более 10 этажей проектируется:

- с наружной лестницей в воздушной зоне
- воздушной зоной
- с подпором воздуха, шлюзом и рассечкой

17. Степень огнестойкости здания определяется ...

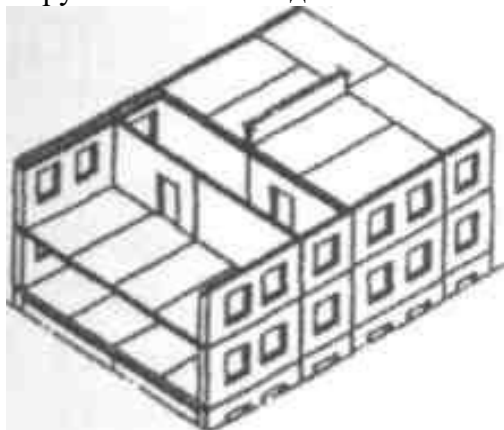
- конструктивной схемой здания
- теплотехническими качествами стен
- пределом огнестойкости основных конструкций
- количеством этажей
- длиной здания

18. Конструктивная схема здания:



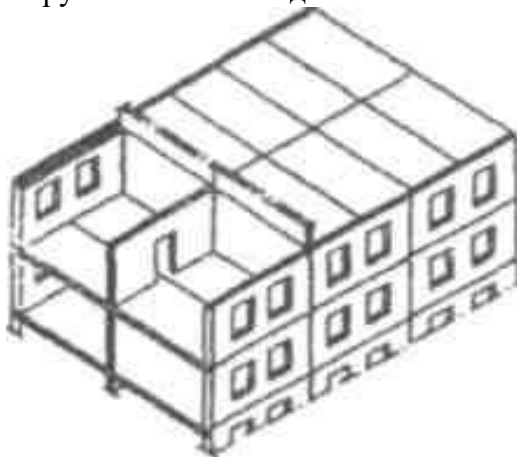
- объемно-блочная
- перекрестно-стенная
- каркасная
- с поперечными несущими стенами
- с продольными несущими стенами

19. Конструктивная схема здания:



- каркасная
- с поперечными несущими стенами
- перекрестно-стеновая
- объемно-блочная
- с продольными несущими стенами

20. Конструктивная схема здания:

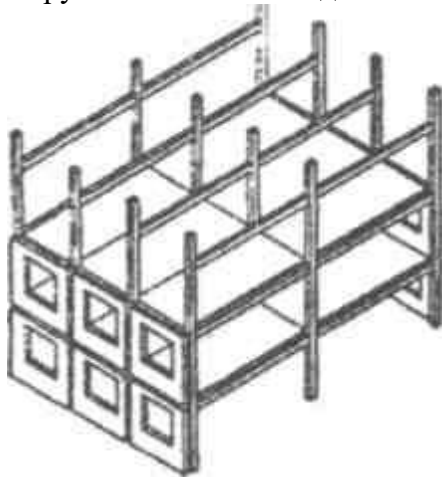


- перекрестно-стеновая
- с продольными несущими стенами
- с поперечными несущими стенами
- каркасная
- объемно-блочная

21. Конструктивные системы, применяемые при возведении зданий повышенной этажности, - это ... системы

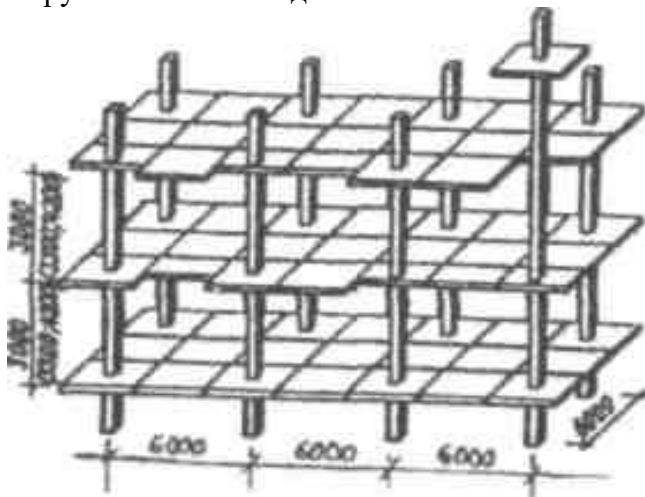
- стеновая
- каркасная
- ствольная
- объемно-блочная

22. Конструктивная система здания:



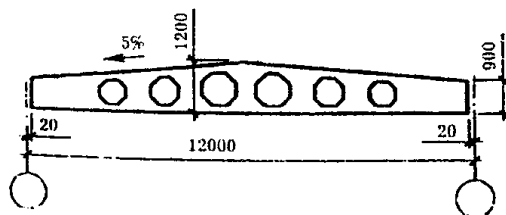
- оболочковая
- бескаркасная
- каркасная
- ствольная
- объемно-блочная

23. Конструктивная схема здания:



- каркасная с поперечным расположением ригелей
- каркасная с продольным расположением ригелей
- каркасная безригельная
- бескаркасная
- ствольная

24. Несущий элемент покрытия одноэтажного промышленного здания это



- стропильная балка для скатной кровли
- стропильная балка для плоской кровли
- подстропильная ферма

- подстропильная балка
- стропильная ферма

Железобетонные и каменные конструкции

1. Основная характеристика прочностных свойств бетона:
 - 1) прочность бетона на осевое сжатие;
 - 2) прочность бетона на осевое растяжение;
 - 3) прочность бетона на внецентренное сжатие;
 - 4) прочность бетона на внецентренное растяжение;
 - 5) прочность бетона на изгиб.
2. Форма стандартных образцов бетона при определении его основной прочностной характеристики:
 - 1) куб;
 - 2) призма;
 - 3) цилиндр;
 - 4) "восьмёрка";
 - 5) балка.
3. Плита монолитного перекрытия работает по балочной схеме, если:
 - 1) отношение длинной стороны к короткой меньше 2;
 - 2) отношение длинной стороны к короткой больше 2;
 - 3) отношение короткой стороны к длинной больше 2;
 - 4) стороны равны.
4. Какие расчёты выполняют для I-й группы предельного состояния:
 - 1) по несущей способности (прочности, устойчивости);
 - 2) по ограничению предельных деформаций;
 - 3) по допустимым напряжениям и деформациям;
 - 4) на основное сочетание нагрузок.
5. Какие расчёты выполняют для II группы предельного состояния:
 - 1) на основное сочетание нагрузок;
 - 2) ограничения предельных деформаций – прогибов, образования и раскрытия трещин, крена;
 - 3) на особое сочетание нагрузок;
 - 4) по несущей способности (прочности, устойчивости).
6. Что такое нормативные нагрузки:
 - 1) особое сочетание нагрузок, действующих на конструкции;
 - 2) основное сочетание нагрузок, действующих на конструкции;
 - 3) нагрузки, действующие на конструкции в идеальных (нормальных) условиях;
 - 4) нагрузки, действующие на конструкции в реальных условиях.
7. Что такое расчётные нагрузки:
 - 1) нагрузки, действующие на конструкции в идеальных (нормальных) условиях;
 - 2) основное сочетание нагрузок, действующих на конструкции;
 - 3) особое сочетание нагрузок, действующих на конструкции;
 - 4) нормативные нагрузки с учетом коэффициента надежности.

8. Пересчёт нормативных нагрузок в расчётные производится с помощью коэффициента:
- 1) Пуассона;
 - 2) надёжности по нагрузке;
 - 3) надёжности материала;
 - 4) условий работы.

Прикладная математика

В разностных схемах первая производная приближенно заменяется на величину:

$$\begin{bmatrix} 1) & \frac{\Delta x}{\Delta y} \\ * & \\ 2) & \Delta y \\ 3) & \frac{\Delta x}{\Delta y} \\ 4) & \frac{\Delta y}{\Delta x} \end{bmatrix}$$

В разностных схемах вторая производная в точке разбиения с номером j приближенно заменяется на величину:

$$\begin{bmatrix} 1) & \frac{y_{j+2} - y_{j+1} + y_j}{\Delta^2} \\ * & \\ 2) & \frac{y_{j+2} - 2y_{j+1} + y_j}{\Delta^2} \\ * & \\ 3) & \frac{y_{j+2} - 2y_{j+1} + 2y_j}{\Delta^2} \\ * & \\ 4) & \frac{y_{j+2} - 2y_{j+1} + y_j}{\Delta} \end{bmatrix}$$

Метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений с помощью разностных схем имеет глобальный порядок точности:

$$\begin{bmatrix} 1) & \text{первый} & \text{порядок точности} \\ 2) & \text{второй} & \text{порядок точности} \\ 3) & \text{третий} & \text{порядок точности} \\ 4) & \text{четвертый} & \text{порядок точности} \end{bmatrix}$$

Основания и фундаменты

1. Что нужно знать для определения пористости грунта?
 - а) плотность твердых частиц и скелета;
 - б) объем и массу;
 - в) влажность.
2. По какому показателю оценивается состояние глинистых грунтов?
 - а) нижний предел текучести;
 - б) верхний предел текучести;
 - в) показатель текучести.
3. По каким показателям оценивается деформативность грунта?
 - а) прочность на сжатие и изгиб;
 - б) коэффициент сжимаемости;

- в) коэффициент пористости.
4. Показатель сопротивления сдвига?
- а) угол внутреннего трения;
 - б) прочность на сдвиг.
5. Как определяется напряжение в грунте от нагрузки?
- а) по нагрузке и относительной глубине;
 - б) с помощью коэффициента.
6. Какой грунт увеличивается в объеме при замерзании?
- а) песок;
 - б) глина;
 - в) супеси.
7. По каким показателям определяется прочность глинистых грунтов?
- а) по плотности;
 - б) по коэффициенту пористости;
 - в) по показателю пластичности.
8. Основные факторы, влияющие на глубину заложения фундамента.
- а) вода;
 - б) масса сооружения;
 - в) глубина промерзания.
9. Что такое слабые грунты?
- а) показатель текучести 0;
 - б) показатель текучести 0,4;
 - в) показатель текучести 0,6.
10. Какие грунты нельзя использовать под фундаменты опор?
- а) с показателем текучести 0;
 - б) с показателем текучести 0,6.
11. Какая минимальная глубина заложения фундаментов под колонны?
- а) 1 м;
 - б) 1,5 м;
 - в) 2 м.
12. На какую величину следует округлять размеры фундамента?
- а) 1 см;
 - б) 10 см;
 - в) 20 см.
13. Что является основным условием расчета фундамента?
- а) давление под фундаментом больше сопротивления грунта;
 - б) давление меньше сопротивления грунта.
14. Какая должна быть разница между давлением под подошвой фундамента и сопротивлением грунта при проектировании фундаментов?
- а) 50%;
 - б) 20%;

в) 15%.

Основы научных исследований

1. Этапы исследовательских и проектных работ
 - а) предпроектная разработка;
 - б) выполнение НИР;
 - в) выполнение проекта;
 - г) авторский надзор.
2. Порядок развития отрасли науки
 - а) качественное описание зависимостей;
 - б) количественное описание зависимостей;
 - в) прогнозирование зависимостей;
 - г) накопление фактов.
3. Об эффективности научных исследований можно судить
 - а) после их завершения;
 - б) до их внедрения;
 - в) после их внедрения;
 - г) до их завершения.
4. Для оценки экспериментальных научных исследований не применяют критерии
 - а) качественные;
 - б) количественные
 - в) публикационные;
 - г) цитируемости.
5. В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним **НЕ относится**:
 - а) наблюдение
 - б) эксперимент
 - в) сравнение
 - г) формализация
6. Эксперимент имеет две взаимосвязанных функции. Из представленного к ним **НЕ относится**:
 - а) опытная проверка гипотез и теорий
 - б) формирование новых научных концепций
 - в) заинтересованное отношение к изучаемому предмету
7. Замысел исследования – это...
 - а) основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его этапы
 - б) литературное оформление результатов исследования
 - в) накопление фактического материала
8. При рассмотрении содержания понятия «наука» осуществляется подходы:
 - а) структурный
 - б) организационный
 - в) функциональный

г) структурный, организационный и функциональный

9. Основное внимание Министерство образования РФ уделяет финансированию научно-исследовательских работ:

- а) фундаментальных
- б) прикладных
- в) разработок

10. Методика научного исследования представляет собой:

- а) систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования
- б) систему и последовательность действий по исследованию явлений и процессов
- в) совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности
- г) способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений
- д) все перечисленные определения

Типовой комплект заданий для итогового тестирования (ПК-3 ПК-4)

1. Что называется основанием здания?
 - а. Толща грунтов, окружающих фундамент.
 - б. Толща грунтов, залегающих под подошвой фундамента.
 - в. Расширенная нижняя часть фундамента.
 - г. Часть фундамента, опирающаяся на грунт.
2. Какие основания называются искусственными?
 - а. Это скальные, крупнообломочные грунты с добавлением искусственных заполнителей.
 - б. Грунты, расположенные под подошвой фундамента.
 - в. Грунты, полученные путём обработки различными методами с целью повышения их несущей способности.
 - г. Упрочнённые силикатизацией грунты, расположенные под подошвой фундамента.
3. Для чего предназначены фундаменты зданий?
 - а. Для обеспечения долговечности и прочности здания.
 - б. Для повышения несущей способности грунтов оснований.
 - в. Для устройства подвалов и цокольных этажей.
 - г. Для передачи нагрузки от несущего остова на основание.
4. Что понимается под подошвой фундамента?
 - а. Горизонтальная плоскость сопряжения с основанием.
 - б. Элемент фундамента, обеспечивающий его устойчивость.
 - в. Плоскость сопряжения со стеной.
5. Что называется глубиной заложения фундамента НЗ и как её определяют при проектировании здания?
 - а. Расстояние от обреза до подошвы фундамента.
 - б. Расстояние от пола первого этажа до подошвы фундамента.
 - в. Расстояние от уровня спланированной поверхности земли до подошвы.
 - г. Расстояние от уровня спланированной поверхности земли до обреза фундамента.
6. Как определяется глубина заложения фундаментов под внутренними стенами в отапливаемых зданиях?
 - а. В зависимости от глубины промерзания грунта и прочностных свойств оснований.
 - б. Назначается по конструктивным соображениям не менее 0,5 м от спланированной поверхности земли.
 - в. Должна быть ниже глубины промерзания грунта.
 - г. Выбирается произвольно по усмотрению проектировщика и заказчика.
7. Какие фундаменты называют ленточными?
 - а. Из крупных бетонных блоков, уложенных на столбах.
 - б. Это подземные сплошные конструкции, на которых расположены стены здания.
 - в. Сплошные фундаментные балки, уложенные по верхним частям свай.
 - г. Из бетонных подушек, по которым уложены фундаментные балки.

8. В каком случае ленточные фундаменты в зданиях выполняют с уступами?
- а. В случае устройства подвала в здании.
 - б. При строительстве зданий на слабых грунтах.
 - в. Для перехода с одной отметки подошвы фундамента к другой (на косогорах, от наружных стен к внутренним).
 - г. При строительстве зданий очередями и выполнении пристроек к зданиям.
8. Когда применяют столбчатые фундаменты в зданиях?
- а. Если фундамент имеет равномерно распределённую нагрузку от стен.
 - б. Когда надо сократить площадь горизонтальной гидроизоляции.
 - в. При небольших нагрузках или сосредоточенном приложении нагрузки от стен, несущего остова и т.п.
10. В каких случаях применяются плитные фундаменты?
- а. Могут применяться в любых случаях строительства зданий.
 - б. Для строительства зданий башенного типа, в сейсмических районах, на скальных грунтах, у зданий со связевой конструктивной системой.
 - в. Для строительства каркасных зданий.
 - г. При строительстве зданий на слабых основаниях, в сейсмических районах, для строительства зданий башенного типа.
11. Каково назначение фундаментальных балок (рандбалок)?
- а. Для передачи нагрузки от стен подвала на основание при ленточных фундаментах.
 - б. Для передачи нагрузки от стен на столбы фундамента.
12. В каком случае фундамент оборудуется деформационным (осадочным) швом?
- а. При большой длине здания.
 - б. При строительстве здания на слабых грунтах.
 - в. При разной высоте частей здания и неоднородных грунтах в пределах длины здания.
 - г. При устройстве свайных фундаментов.