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

_____ / *И.И. Потапова* /
(подпись) *И. О. Ф.*

«30» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника ***бакалавр***

Астрахань – 2026

Разработчик:

доцент, канд. техн. наук _____ / О.Б. Завьялова /
(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

протокол № 8 от 17 . 04 . 2026 г.

Заведующий кафедрой _____ / О.Б. Завьялова /
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

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

_____ / 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 ОВСиПО _____ / Д.В. Черников /
(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 бакалавриата	7
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	7
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	8
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	8
5.1.1.	Очная форма обучения	8
5.1.2.	Заочная форма обучения	8
5.1.3.	Очно-заочная форма обучения	8
5.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1.	Содержание лекционных занятий	9
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3.	Содержание практических занятий	9
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
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	12
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
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 «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «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 выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

ПК-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

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

ПК-3.1 Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения:

знать: методику выбора исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения;

уметь: осуществлять выбор исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения;

иметь навыки: выбора и анализа исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения.

ПК-3.7 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения:

знать: способы изменения основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;

уметь: корректировать основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

иметь навыки: корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения:

знать: состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства;

уметь: выбирать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов;

иметь навыки: выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

ПК-4.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения:

знать: состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;

уметь: выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

иметь навыки: выбора нормативно-технической документации, устанавливающей требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

ПК-4.3 Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения:

знать: виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения;

уметь: осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения;

иметь навыки: сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.

ПК-4.4 Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения:

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

уметь: выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения);

иметь навыки: выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

ПК-4.5 Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения:

знать: принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

уметь: составлять расчетные схемы зданий и сооружений, строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

иметь навыки: выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

ПК-4.6 Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний:

знать: методику выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний;

уметь: выполнять расчеты строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний;

иметь навыки: выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний.

ПК-4.8 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения:

знать: способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

уметь: обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

иметь навыки: представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.02 «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Основы технической механики», «Сопротивление материалов», «Строительная механика».

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**	**Очно-заочная**
1	**2**	**3**
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 3 з.е.; **всего - 3 з.е.**	7 семестр – 3 з.е.; **всего - 3 з.е.**
Лекции (Л)	7 семестр – 14 часов; **всего - 14 часов**	7 семестр – 16 часов; **всего - 16 часов**
Лабораторные занятия (ЛЗ)	*учебным планом не предусмотрены*	*учебным планом не предусмотрены*
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 42 часа; **всего - 42 часа**	7 семестр – 16 часов; **всего - 16 часов**
Самостоятельная работа (СР)	7 семестр – 52 часа; **всего - 52 часа**	7 семестр – 76 часов; **всего - 76 часов**
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа № 1	7 семестр	7 семестр
Контрольная работа № 2	7 семестр	7 семестр
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	7 семестр	7 семестр
Зачет	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Зачет с оценкой	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Курсовая работа	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Курсовой проект	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***

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. Динамика сооружений	36	7	6	-	20 (2)	10	Контрольная работа № 1, Контрольная работа № 2, экзамен
2	Раздел 2. Определение внутренних усилий при возведении объекта	36	7	4	-	12	20	
3	Раздел 3. Устойчивость сооружений при статическом воздействии	36	7	4	-	10 (2)	22	
	Итого:	**108**		**14**	**-**	**42**	**52**	

5.1.2. Заочная форма обучения

«ОПОП не предусмотрено».

5.1.3. Очно-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. Динамика сооружений	36	7	8	-	6 (1)	22	Контрольная работа № 1, Контрольная работа № 2, экзамен
2	Раздел 2. Определение внутренних усилий при возведении объекта	36	7	4	-	4	28	
3	Раздел 3. Устойчивость сооружений при статическом воздействии	36	7	4	-	6 (1)	26	
	Итого:	**108**		**16**	**-**	**16**	**76**	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	**2**	**3**
1	Раздел 1. Динамика сооружений	Основные понятия динамики сооружений. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Свободные и вынужденные гармонические колебания систем с 1-й степенью свободы. Вывод уравнений движения по методу сил и методу перемещений. Интеграл Дюамеля. Колебания систем с конечным числом степеней свободы. Вывод системы уравнений собственных и вынужденных колебаний по методу сил и методу перемещений. Определение частот и форм собственных колебаний. Расчет инерционных сил и динамическая эпюра моментов. Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Понятие о резонансе. Коэффициент динамичности. Способы гашения колебаний. Изгибные колебания стержней с распределенными массами. Понятие о приведенной массе.
2	Раздел 2. Определение внутренних усилий при возведении объекта	Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний. Изменение расчетной схемы элементов при транспортировке, подъеме, установке в проектное положение и работе в проектном положении с учетом условий опирания и нагружения. Изменение внутренних усилий в конструкциях в процессе возведения сооружения. Поэтажное формирование расчетной схемы сооружения. Старение монолитного бетона. Влияние скорости возведения монолитных объектов на величину внутренних усилий и перераспределение напряжений между бетоном и арматурой вследствие ползучести бетона раннего возраста.
3	Раздел 3. Устойчивость сооружений при статическом воздействии	Понятие устойчивости. Устойчивость в «малом» и в «большом». Устойчивость первого и второго рода. Статический, энергетический и динамический способы вычисления критических сил. Общее уравнение упругой линии при продольном изгибе. Расчет рам на устойчивость методом перемещений. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Приближенные способы расчета регулярных рам на устойчивость.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

«Учебным планом не предусмотрены».

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Динамика сооружений	Входное тестирование. Решение задач свободных и вынужденных гармонических колебаний систем с 1-й степенью свободы. Решение задач собственных и вынужденных колебаний систем с конечным числом степеней свободы. Определение частот и форм собственных колебаний. Расчет инерционных сил и динамических эпюр моментов. Коэффициент динамичности. Изгибные колебания стержней с распределенными массами. Применение программных комплексов «SCAD Office» и «Лира 10» для решения задач динамики (Решение задач). Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.
2	Раздел 2. Определение внутренних усилий при возведении объекта	Изменение внутренних усилий в конструкциях в процессе возведения сооружения. Поэтажное формирование расчетной схемы поперечной рамы сооружения. Учет изменения расчетной схемы сборной железобетонной рамы (Решение задач).
3	Раздел 3. Устойчивость сооружений при статическом воздействии	Понятие устойчивости. Устойчивость в «малом» и в «большом». Устойчивость первого и второго рода. Статический, энергетический и динамический способы вычисления критических сил. Общее уравнение упругой линии при продольном изгибе. Расчет рам на устойчивость методом перемещений. Приближенные способы расчета регулярных рам на устойчивость. Применение программного комплекса «SCAD Office» для решения задач устойчивости (Решение задач).

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. Динамика сооружений	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу (устному). Выполнение контрольной работы № 1. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1-5], [8-12]
2	Раздел 2. Определение внутренних усилий при возведении объекта	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу (устному). Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[6-13]
3	Раздел 3. Устойчивость сооружений при статическом воздействии	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу (устному). Выполнение контрольной работы № 2. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1-3], [8-13]

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**
1	Раздел 1. Динамика сооружений	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу (устному). Выполнение контрольной работы № 1. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1-5], [8-12]
2	Раздел 2. Определение внутренних усилий при возведении объекта	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу (устному). Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[6-13]
3	Раздел 3. Устойчивость сооружений при статическом воздействии	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу (устному). Выполнение контрольной работы № 2. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1-3], [8-13]

5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа № 1. Динамический расчет рамы.
Контрольная работа № 2. Расчет рамы на устойчивость.

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 лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
Практическое занятие Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение задач по алгоритму и др.
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; – выполнение контрольных работ; – решение задач; – работу со справочной и методической литературой; – работу с нормативными правовыми актами;

– участие в тестировании и др. Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: – повторения лекционного материала; – подготовки к практическим занятиям; – подготовки к итоговому тестированию; – изучения учебной и научной литературы; – изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); – решения задач, выданных на практических занятиях; – выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получения разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях; – проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.
Контрольная работа Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.
Подготовка к экзамену Подготовка студентов к экзамену включает три стадии: – самостоятельная работа в течение семестра; – непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену; – подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» 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 с использованием традиционных технологий:

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

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (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 способ-

ствует 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 «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Практическое 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. Агапов В.П. Строительная механика, курс лекций: учебное пособие / В.П. Агапов. – Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. – 179 с. – ISBN 978-5-7264-3446-9. – URL: https://www.iprbookshop.ru/books/140523/details
2. Саргсян А.Е. Строительная механика: Учебное пособие / А.Е. Саргсян., А.Т. Демченко, Н.В. Дворянчиков, Г.А. Джинвелашвили. 2-е изд., переработ. и доп. – Москва: Высшая школа, 2000. – 416 с.
3. Саргсян А.Е. Строительная механика. Механика инженерных конструкций: Учебное пособие/ А.Е. Саргсян. – Москва, Высшая школа, 2004. – 461 с.
4. Куликов И.С. Динамика механических систем: учебное пособие / И.С. Куликов, Г.А. Маковкин Г.А. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2013. – 268 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427479&sr=1

б) дополнительная учебная литература:

5. Хисматуллин Ш.Ш. Защита от вибрации в отраслях промышленности и строительства / Ш.Ш. Хисматуллин, Г.Г. Хисматуллина, И.В. Ефремов. – Оренбургский государственный университет, 2015. – 215 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364829&sr=1
6. Завьялова О.Б. Расчет железобетонных каркасов с учетом истории возведения и нагружения. Научная монография / О.Б. Завьялова, А.И. Шеин. – Пенза, ПГУАС, 2014. – 120 с.
7. Кадисов Г.М. Динамика и устойчивость сооружений. Учебное пособие. Москва, АСВ, 2007. – 272 с.
8. Юрьев А.Г. Динамика и устойчивость сооружений: учебное пособие / А.Г Юрьев, В.А. Зинькова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. – 84 с. – ISBN 2227-8397. – URL: http://www.iprbookshop.ru/66649.html

в) перечень учебно-методического обеспечения:

9. Завьялова О.Б. Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации. Методические указания по самостоятельной работе для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство» очной и очно-заочной формы обучения, Астрахань, АГАСУ, 2026. – 19 с. – URL: https://next.astrakhan.ru/index.php/s/yALpKfqBXQfY4AX
10. Мондрус В.Л. Устойчивость сооружений: учебно-методическое пособие / В.Л. Мондрус, А.И. Каракозова, В.А. Смирнов. – Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2023. – 81 с. – ISBN 978-5-7264-3291-5. – URL: https://www.iprbookshop.ru/books/134636/details

г) периодические издания:

11. Строительная механика и расчет сооружений. Научно-технический журнал https://stroy-mex.narod.ru/
12. Промышленное и гражданское строительство. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал http://www.pgs1923.ru/

д) перечень онлайн курсов:

13. Основы расчета строительных конструкций. – 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

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Yandex browser;
- КОМПАС-3D V22
- NanoCAD 22
- SCAD Office
- ПК ЛИРА-10.4

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	Учебные аудитории для проведения учебных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 б, № 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»
	414014, г. Астрахань, ул. Набережная Приволжского Затона, стр. 20, помещ. 3	**№ 3** Комплект мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
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, 18 а, библиотека, читальный зал	**Библиотека, читальный зал** Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»
ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство» по программе бакалавриата

Сергеем Васильевичем Ласточкиным (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»,** по программе **бакалавриата**, разработанных в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Промышленное и гражданское строительство»** (разработчик – **доцент, к.т.н., Ольга Борисовна Завьялова).**

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»,** утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **31.05.2017 г. № 481** и зарегистрированного в Минюсте России **23.06.2017 г. № 47139.**

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору))** Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство».**

В соответствии с Программой, за дисциплиной **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** 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 **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»** 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 **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **экзамена**. 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 **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство».**

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Промышленное и гражданское строительство»** 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 **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство».**

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** представлены: **типовыми вопросами к экзамену, типовыми вопросами к опросу (устному), типовыми заданиями к контрольной работе, типовыми вопросами для входного тестирования, типовыми вопросами для итогового тестирования.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** 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 **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»** по программе **бакалавриата**, разработанных **доцентом, к.т.н., Ольгой Борисовной Завьяловой,** соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Генеральный директор ООО «Проект» _____ / С.В. Ласточкин /
(подпись) И.О.Ф.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»
ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство» по программе бакалавриата

Александром Евгеньевичем Прозоровым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»,** по программе **бакалавриата**, разработанных в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Промышленное и гражданское строительство»** (разработчик – **доцент, к.т.н., Ольга Борисовна Завьялова).**

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»,** утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **31.05.2017 г. № 481** и зарегистрированного в Минюсте России **23.06.2017 г. № 47139.**

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору))** Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство».**

В соответствии с Программой, за дисциплиной **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** 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 **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»** 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 **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **экзамена**. 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 **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство».**

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Промышленное и гражданское строительство»** 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 **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство».**

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** представлены: **типовыми вопросами к экзамену, типовыми вопросами к опросу (устному), типовыми заданиями к контрольной работе, типовыми вопросами для входного тестирования, типовыми вопросами для итогового тестирования.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** 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 **«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»** по программе **бакалавриата**, разработанных **доцентом, к.т.н., Ольгой Борисовной Завьяловой,** соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Генеральный директор
ООО «АстраханьАрхПроект» _____ / А.Е. Прозоров /
(подпись) И.О.Ф.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины
«Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений
при строительстве и эксплуатации»
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль)
«Промышленное и гражданское строительство»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», части формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Основы технической механики», «Сопротивление материалов», «Строительная механика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Динамика сооружений
Раздел 2. Определение внутренних усилий при возведении объекта
Раздел 3. Устойчивость сооружений при статическом воздействии

Заведующий кафедрой _____ / О.Б. Завьялова /
подпись 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

_____ / *И.И. Потапова* /
(подпись) *И. О. Ф.*

«30» апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Обеспечение прочности и устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника ***бакалавр***

Астрахань – 2026

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	3
1.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
1.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.1.	Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	7
1.2.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.3.	Шкала оценивания	18
2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
3.	Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	22
	Приложение 1	23
	Приложение 2	24
	Приложение 3	26
	Приложение 4	30
	Приложение 5	36

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 представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции		Индикаторы достижений 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 выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	ПК-3.1 Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Знать:				Типовые вопросы к экзамену (вопросы с 1 по 20). Типовые задания к контрольной работе (задания по темам). Типовые вопросы к опросу (устному) (вопросы по темам). Типовой комплект вопросов для итогового тестирования (вопросы с 1 по 9).
		методику выбора исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения	X	X		
		Уметь:				
		осуществлять выбор исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения	X	X		
		Иметь навыки:				
		выбора и анализа исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения	X	X		
	ПК-3.7 Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Знать:				Типовые вопросы к экзамену (вопросы с 1 по 20). Типовые задания к контрольной работе (задания по темам). Типовые вопросы к опросу (устному) (вопросы по темам). Типовой комплект вопросов для итогового тестирования (вопросы с 1 по 9).
		способы изменения основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	X	X		
		Уметь:				
		корректировать основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	X	X		

		Иметь навыки:				
		корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	X	X		
ПК-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Знать:				Типовые вопросы к экзамену (вопросы с 1 по 20). Типовые задания к контрольной работе (задания по темам). Типовые вопросы к опросу (устному) (вопросы по темам). Типовой комплект вопросов для итогового тестирования (вопросы с 1 по 9).
		состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	X	X		
		Уметь:				
		выбирать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов	X	X		
		Иметь навыки:				
		выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	X	X		
	ПК-4.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Знать:				Типовые вопросы к экзамену (вопросы с 1 по 20). Типовые задания к контрольной работе (задания по темам). Типовые вопросы к опросу (устному) (вопросы по темам). Типовой комплект вопросов для итогового тестирования (вопросы с 1 по 9).
		состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения		X		
		Уметь:				
		выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения		X		
		Иметь навыки:				
		выбора нормативно-технической документации, устанавливающей требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения		X		
	ПК-4.3 Сбор нагрузок	Знать:				Типовые вопросы к экзамену

	и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.	виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения		X		(вопросы с 1 по 20). Типовые задания к контрольной работе (задания по темам). Типовые вопросы к опросу (устному) (вопросы по темам). Типовой комплект вопросов для итогового тестирования (вопросы с 1 по 9).
		Уметь:				
		осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения		X		
		Иметь навыки:				
		сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения		X		
	ПК-4.4 Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Знать:				Типовые вопросы к экзамену (вопросы с 1 по 20). Типовые задания к контрольной работе (задания по темам). Типовые вопросы к опросу (устному) (вопросы по темам). Типовой комплект вопросов для итогового тестирования (вопросы с 1 по 9).
		методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства			X	
		Уметь:				
		выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения)			X	
		Иметь навыки:				
		выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения			X	
	ПК-4.5 Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Знать:				Типовые вопросы к экзамену (вопросы с 1 по 20). Типовые задания к контрольной работе (задания по темам). Типовые вопросы к опросу (устному) (вопросы по темам). Типовой комплект вопросов для итогового тестирования (вопросы с 1 по 9).
		принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	X	X		
		Уметь:				
		составлять расчетные схемы зданий и сооружений, строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	X	X		
		Иметь навыки:				
		выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	X	X		
	ПК-4.6 Выполнение	Знать:				Типовые вопросы к экзамену

	расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний.	методику выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний		X		(вопросы с 1 по 20). Типовые задания к контрольной работе (задания по темам). Типовые вопросы к опросу (устному) (вопросы по темам). Типовой комплект вопросов для итогового тестирования (вопросы с 1 по 9).
		Уметь:				
		выполнять расчеты строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний		X		
		Иметь навыки:				
		выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний		X		
	ПК-4.8 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Знать:				Типовые вопросы к экзамену (вопросы с 1 по 20). Типовые задания к контрольной работе (задания по темам). Типовые вопросы к опросу (устному) (вопросы по темам). Типовой комплект вопросов для итогового тестирования (вопросы с 1 по 9).
		способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения			X	
		Уметь:				
		обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения			X	
		Иметь навыки:				
		представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения			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
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий/вопросов, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий/вопросов

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
ПК-3. Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	ПК-3.1. Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	**Знает** методику выбора исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не знает и не понимает методику выбора исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся знает методику выбора исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методику выбора исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает методику выбора исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет осуществлять выбор исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не умеет осуществлять выбор исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся умеет осуществлять выбор исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет осуществлять выбор исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет осуществлять выбор исходной информации для проектирования здания промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки выбора и анализа исходной информации для проектирования здания	Обучающийся не имеет навыков выбора и анализа исходной информа-	Обучающийся имеет навыки выбора и анализа исходной информа-	Обучающийся имеет навыки выбора и анализа исходной информации для проектирования здания	Обучающийся имеет навыки выбора и анализа исходной информации для проектирования здания

		промышленного и гражданского назначения.	ции для проектирования здания промышленного и гражданского назначения.	ции для проектирования здания промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-3.7. Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	**Знает** способы изменения основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не знает и не понимает способы изменения основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся знает способы изменения основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает способы изменения основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает способы изменения основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет корректировать основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не умеет корректировать основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся умеет корректировать основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет корректировать основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет корректировать основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся имеет	Обучающийся имеет

		корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	имеет навыков корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	имеет навыки корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	навыки корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	навыки корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	**Знает** состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	Обучающийся не знает и не понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	Обучающийся знает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений 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 необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обос-	Обучающийся не умеет выбирать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных	Обучающийся умеет выбирать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных	Обучающийся умеет выбирать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проект-	Обучающийся умеет выбирать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в ситуациях повышенной сложности, а

		нования проектных решений строительных объектов.	решений строительных объектов.	решений строительных объектов в типовых ситуациях.	ных решений строительных объектов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не имеет навыков выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся имеет навыки выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	**Знает** состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не знает и не понимает состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся знает состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет выбирать	Обучающийся не умеет выбирать	Обучающийся умеет выбирать	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет выби-

		нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	рать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки выбора нормативно-технической документации, устанавливающей требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не имеет навыков выбора нормативно-технической документации, устанавливающей требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технической документации, устанавливающей требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технической документации, устанавливающей требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технической документации, устанавливающей требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.	**Знает** виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не знает и не понимает виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся знает виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях по-	Обучающийся знает и понимает виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредви-

					вышенной сложности.	денных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не умеет осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся умеет осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не имеет навыков сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся имеет навыки сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	**Знает** методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства.	Обучающийся не знает и не понимает методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства.	Обучающийся знает методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает 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 выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения).	Обучающийся не умеет выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения).	Обучающийся умеет выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения) в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не имеет навыков выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся имеет навыки выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	**Знает** принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не знает и не понимает принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся знает принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы

						действий.
		Умеет составлять расчетные схемы зданий и сооружений, строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не умеет составлять расчетные схемы зданий и сооружений, строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся умеет составлять расчетные схемы зданий и сооружений, строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет составлять расчетные схемы зданий и сооружений, строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет составлять расчетные схемы зданий и сооружений, строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не имеет навыков выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся имеет навыки выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам	**Знает** методику выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний.	Обучающийся не знает и не понимает методику выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний.	Обучающийся знает методику выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состоя-	Обучающийся знает и понимает методику выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний в типовых ситуациях и	Обучающийся знает и понимает методику выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных

	предельных состояний.			ний в типовых ситуациях.	ситуациях повышенной сложности.	ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет выполнять расчеты строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний.	Обучающийся не умеет выполнять расчеты строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний.	Обучающийся умеет выполнять расчеты строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет выполнять расчеты строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет выполнять расчеты строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний.	Обучающийся не имеет навыков выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний.	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетов строительной конструкции, зданий и сооружений, основания по первой, второй группам предельных состояний в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строитель-	**Знает** способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструк-	Обучающийся не знает и не понимает способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строи-	Обучающийся знает способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и	Обучающийся знает и понимает способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений	Обучающийся знает и понимает способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в

	ной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	ции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	тельной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не умеет обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся умеет обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся не имеет навыков представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Обучающийся имеет навыки представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения 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. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1),

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на экзамене 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.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2),

б) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой умеет быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Опрос (устный)

а) типовые вопросы к опросу (устному) (Приложение 3),

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.д.);

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, умеет 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 не знание 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 вопросов для входного тестирования (Приложение 4);
типовой комплект вопросов для итогового тестирования (Приложение 5),
б) критерии оценивания.

При оценке знаний по результатам 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 процедур оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/ не зачтено	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.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио

Приложение 1

Типовые вопросы к экзамену
(ПК-3, ПК-4)
(знать, уметь, иметь навыки)

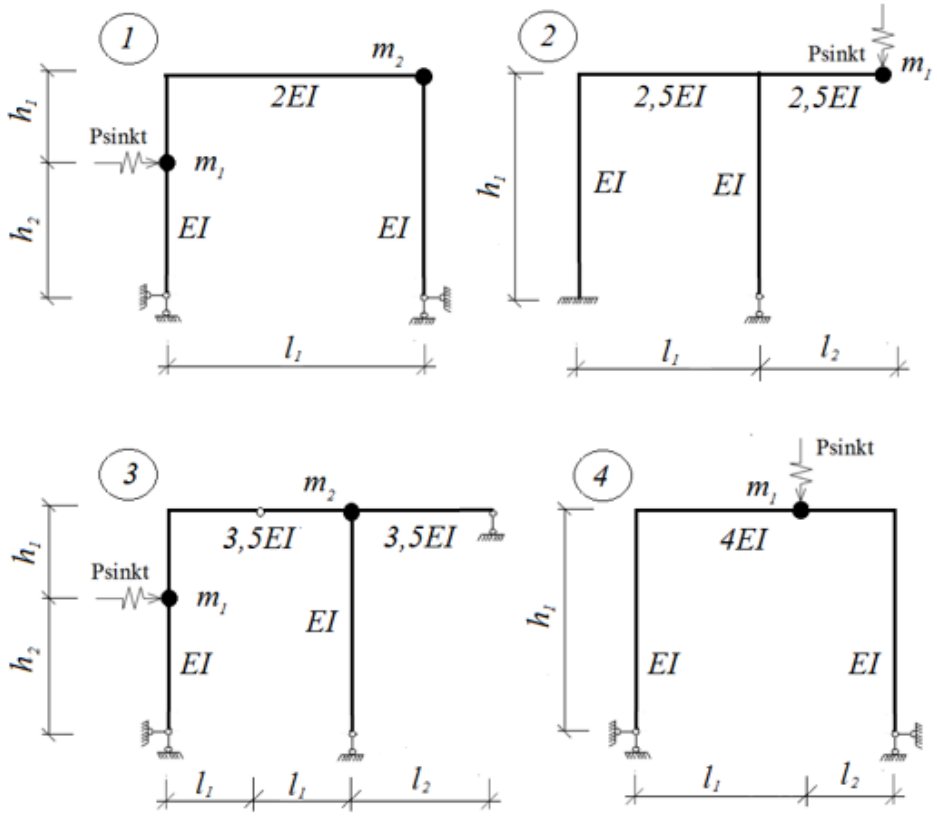
1. Понятие о динамических нагрузках и динамических расчетах. Период, частота, амплитуда и размах колебаний. Формы колебаний. Масса и момент инерции массы. Определение числа динамических степеней свободы сооружения.
2. Приведение распределенной массы к сосредоточенной в задачах динамики. Метод приведения масс.
3. Собственные колебания осциллятора. Вывод уравнения движения и вычисление круговой частоты собственных колебаний.
4. Собственные колебания конструкции с n- динамическими степенями свободы. Вывод системы уравнений по методу сил.
5. Матричная форма собственных колебаний конструкции с n- динамическими степенями свободы. Вековое уравнение. Вычисление частот и форм собственных колебаний.
6. Вынужденные колебания осциллятора. Вывод уравнения по методу сил и методу перемещений.
7. Вынужденные колебания конструкции с n- динамическими степенями свободы. Вывод системы уравнений по методу сил. Инерционные силы.
8. Понятие о динамическом коэффициенте. График коэффициента динамичности для осциллятора. Способы гашения колебаний.
9. Понятие об устойчивости равновесия. Понятия устойчивого и неустойчивого равновесия. Устойчивость в «малом» и «большом». Понятие об устойчивости 1-го и 2-го рода. Бифуркация форм равновесия. Критическая нагрузка.
10. Расчет рам на устойчивость методом перемещений. Вычисление коэффициентов канонических уравнений. Определитель устойчивости. Алгоритм вычисления критических сил и форм потери устойчивости.
11. Устойчивость центрально сжатого упругого стержня. Формула Эйлера для критической силы. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня по концам.
12. Понятие о гибкости стержня в задачах устойчивости. Понятие приведенной длины стержня и коэффициента приведения длины. Зависимость критического напряжения от гибкости. Условие применимости формулы Эйлера.
13. Изменение расчетной схемы элементов при транспортировке, подъеме, установке в проектное положение и работе в проектном положении с учетом условий опирания и нагружения.
14. Изменение внутренних усилий в конструкциях в процессе возведения сооружения. Поэтажное формирование расчетной схемы сооружения.
15. Влияние скорости возведения монолитных объектов на величину внутренних усилий и перераспределение напряжений между бетоном и арматурой вследствие ползучести бетона раннего возраста.
16. Вычисление частот и форм собственных колебаний строительных систем с использованием программных средств (ПК ЛИРА-10.4, SCAD Office).
17. Вычисление колебаний от действия сейсмической нагрузки с использованием программных средств (ПК ЛИРА-10.4, SCAD Office).
18. Вычисление усилий от ветровой динамической нагрузки с использованием программных средств (ПК ЛИРА-10.4, SCAD Office).
19. Расчет рам на устойчивость с использованием программных средств (ПК ЛИРА-10.4, SCAD Office).
20. Алгоритм вычисления критических сил и форм потери устойчивости с использованием программных средств (ПК ЛИРА-10.4, SCAD Office).

Типовые задания к контрольной работе
(ПК-3, ПК-4)
(знать, уметь, иметь навыки)

Контрольная работа № 1. Динамический расчет рамы.

Для заданной статически неопределимой рамы определить частоты и формы собственных колебаний, амплитудные значения сил инерции и амплитуды вынужденных колебаний сосредоточенных масс от периодической возмущающей силы, построить эпюру изгибающих моментов при вынужденных колебаниях. Исходные данные принять по таблице согласно трём последним цифрам зачетной книжки. Номер схемы соответствует порядковому номеру студента в журнале посещаемости группы (студентам очного отделения вариант выдает преподаватель).

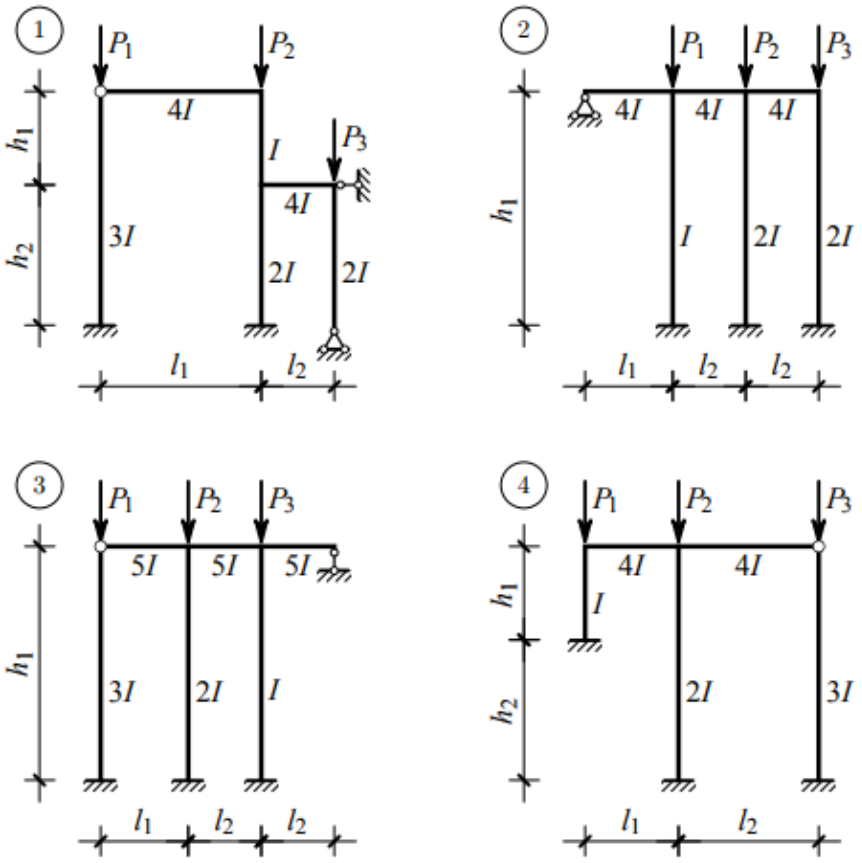
Первая цифра шифра	m_1, кг	P, кН	l_1, *м*	h_1, *м*	Вторая цифра шифра	m_2, кг	l_2, *м*	h_2, *м*	α	Третья цифра шифра	EI, *кНм*^{2}
0	1500	20	6	3	0	2000	6	4	0,85	0	30
1	2500	40	8	4	1	4000	8	5	0,5	1	80
2	3000	50	9	5	2	3000	9	3	0,75	2	50
3	5000	36	4	4	3	1000	6	5	0,90	3	60
4	1800	48	3	6	4	5000	4	6	0,85	4	40
5	2400	24	6	5	5	4500	6	4	0,90	5	70
6	4800	36	8	4	6	3500	8	3	0,85	6	90
7	7200	30	3	3	7	4800	9	6	0,80	7	60
8	6000	24	6	4	8	3600	6	5	0,75	8	50
9	4500	35	4	6	9	2500	4	3	0,80	9	40



Контрольная работа № 2. Расчет рамы на устойчивость.

Для заданной рамы определить значение критической нагрузки. Расчет выполнить методом перемещений. Исходные данные принять по таблице согласно трём последним цифрам зачетной книжки. Номер схемы соответствует порядковому номеру студента в журнале посещаемости группы (студентам очного отделения вариант выдает преподаватель).

Первая цифра шифра	l_1, м	h_1, м	EI, МН·м^2	Вторая цифра шифра	l_2, м	h_2, м	Третья цифра шифра	$\frac{P_2}{P_1}$	$\frac{P_3}{P_1}$
0	4	6	20	0	4	3	0	0,8	2,0
1	5	4	10	1	5	4	1	0,9	1,9
2	6	5	15	2	7	4	2	1,1	1,8
3	7	3	25	3	8	3	3	1,2	1,7
4	8	3	30	4	9	3	4	1,3	1,6
5	9	5	30	5	6	5	5	1,4	1,5
6	8	4	25	6	4	4	6	1,5	1,4
7	7	5	20	7	5	3	7	1,6	1,3
8	6	4	15	8	7	5	8	1,7	1,2
9	5	3	10	9	8	6	9	1,8	1,1



Приложение 3

Типовые вопросы к опросу (устному)
(ПК-3, ПК-4)
(знать, уметь, иметь навыки)

Тема «Основные понятия динамики сооружений»

1. Что такое статическая нагрузка?
2. Что называют динамической нагрузкой?
3. Какие три вида динамических расчётов вы знаете?
4. Что называют *прочностным расчетом?*
5. Что называют *вибрационным расчётом?*
6. Что называют *усталостным расчётом?*
7. Как определить число динамических степеней свободы конструкции?
8. Сколько степеней свободы имеет диск в пространстве? в плоскости? материальная точка в плоскости?
9. В чем отличие материальной точки от жесткого диска?
10. Какие *виды динамических нагрузок* вы знаете?
11. Что такое с*обственные колебания?*
12. Что называют гармоническими колебаниями?
13. Дайте определение термина *амплитуда колебаний.*
14. Дайте определение термина *размах колебаний*.
15. Дайте определение термина *форма колебаний.*
16. Дайте определение термина *период колебаний.*
17. В чём отличие круговой частоты от технической? Каковы их единицы измерения?
18. Как определить момент инерции массы объёмного тела относительно оси вращения, совпадающей и не совпадающей с осью тела?

Тема «Собственные колебания системы с одной динамической степенью свободы»

1. Что такое осциллятор?
2. Как определить силу тяжести? Силу инерции?
3. Что называют начальными условиями? В чём их отличие от граничных условий?
4. Что такое податливость системы в заданном направлении? Как её определить?
5. Что называют жёсткостью системы? Как определить жесткость системы?
6. Как связаны между собой жёсткость и податливость?
7. По каким формулам можно вычислить частоту собственных колебаний осциллятора?

Тема «Собственные колебания системы с несколькими динамическими степенями свободы»

1. Как выводится система уравнений собственных колебаний по методу сил?
2. Как определяют коэффициенты уравнений собственных колебаний, записанных для метода сил?
3. Сколько частот и форм собственных колебаний имеет система с несколькими динамическими степенями свободы?
4. Как записывается вековое уравнение? Какие матрицы входят в его состав?
5. Что такое матрица податливости? Её свойства?
6. Как составляется матрица масс для условного стержня, к которому приводится здание?
7. Что называют собственным значением матрицы?

8. Как вычисляют частоты собственных колебаний? Что называют частотой основного тона?
9. Как вычисляют формы колебаний?
10. Как выполняют проверку форм колебаний?
11. Как выводится система уравнений собственных колебаний по методу сил?
12. Как выводится система уравнений собственных колебаний по методу перемещений?
13. Как определяют коэффициенты уравнений собственных колебаний, записанных для метода перемещений?
14. Что называют матрицей жесткости? Её свойства?
15. Какая связь между матрицами податливости и жесткости?
16. В каком случае метод сил в динамических задачах более предпочтителен, чем метод перемещений?

Тема «Вынужденные колебания системы с одной динамической степенью свободы»

1. Что называют *вынужденными установившимися колебаниями?*
2. За счет чего поддерживаются вынужденные колебания?
3. Чему равен мгновенный импульс?
4. Что называют интегралом Дюамеля?
5. Как вычислить амплитуду установившихся вынужденных колебаний?
6. Что называют резонансом?
7. Как вычислить коэффициент динамичности?
8. Какой вид имеет график коэффициента динамичности?
9. Пути уменьшения резонанса.
10. Что называют полностью виброизолированной системой?

Тема «Вынужденные колебания системы с несколькими динамическими степенями свободы»

1. С какой частотой происходят *вынужденные установившиеся колебания?*
2. Запишите систему уравнений вынужденных колебаний по методу сил.
3. Как определяют коэффициенты уравнений вынужденных колебаний по методу сил?
4. Запишите систему уравнений вынужденных колебаний по методу перемещений.
5. Как определяют коэффициенты уравнений вынужденных колебаний по методу перемещений?
6. Как вычисляют амплитудные значения инерционных сил вынужденных колебаний, вызванные периодической силой $P \sin kt$?
7. Как вычисляют амплитуды вынужденных колебаний, вызванные периодической силой $P \sin kt$?
8. По какой форме колебаний резонанс особенно опасен?
9. По какому закону изменяются во времени инерционные силы и перемещения, вызванные периодической силой $P \sin kt$?
10. Как вычисляют изгибающие моменты, вызванные периодической силой $P \sin kt$?
11. В каких случаях решать задачу по методу перемещений предпочтительнее?

Тема» Колебания стержней с распределённой массой»

1. Как выглядят формы собственных колебаний балки на двух шарнирных опорах?
2. Как выглядят формы собственных колебаний балки, защемлённой одним концом?
3. В чем заключается метод приведения масс?
4. Как выполнить приведение консольного стержня с распределённой массой к осциллятору?
5. Как выполнить приведение балки на двух шарнирных опорах с распределённой массой к осциллятору?
6. Как выполнить приведение балки на двух жёстких опорах с распределённой массой к осциллятору?

Тема «Расчет конструкций с учетом изменения расчетной схемы в период строительства»

1. Приведите примеры изменения расчетной схемы элемента при транспортировке, подъеме, установке в проектное положение и работе в проектном положении?
2. Как определить расчетные нагрузки и внутренние усилия в таком элементе?
3. Как изменяются условия опирания и нагружения ригелей сборных рам?
4. Как производится поэтажное формирование расчетной схемы сооружения?
5. Почему бетон называют стареющим материалом?
6. Как изменяются характеристики монолитного бетона с течением времени?
7. Приведите формулу изменения расчетного сопротивления бетона в зависимости от времени твердения.
8. Что называют ползучестью бетона?
9. Приведите формулу Арутюняна Н.Х. для определения модуля упругости монолитного бетона. Как изменяется график модуля упругости с течением времени?
10. Приведите формулу Арутюняна Н.Х. для определения ползучести бетона раннего возраста. От каких факторов она зависит? Как выглядит график ползучести?
11. Как определить реальное распределение напряжений в бетоне и арматуре при учете ползучести и твердения бетона?
12. Как влияют противоморозные добавки и ускорители твердения на характиристику ползучести?

Тема «Устойчивость плоских стержневых систем»

1. Что называют устойчивостью сооружений?
2. Какие нагрузки называются критическими?
3. Что подразумевают под устойчивостью 1-го и 2-го рода?
4. Какие основные методы исследования на устойчивость вы знаете?
5. Какой вид имеет формула Эйлера, определяющая значение критической силы?
6. Что представляет собой коэффициент приведения длины и чему он равен при различных условиях закрепления концов сжатых стержней?
7. Как устанавливается предел применимости формулы Эйлера?
8. Что называют гибкостью стержней?
9. Что называют предельной гибкостью?
10. Какой вид имеет формула Ясинского для определения критических напряжений?
11. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней?
12. Что представляет собой коэффициент φ? Как определяется его значение? Как проводится проверка стержней на устойчивость с его помощью?
13. Как подбирается сечение стержня при расчёте на устойчивость?

Тема «Расчет рам на устойчивость методом перемещений»

1. Вид канонических уравнений метода перемещений при расчёте на устойчивость. Какие допущения сделаны при выводе этих уравнений?
2. Чем отличаются эпюры изгибающих моментов от единичных смещений опор с учётом и без учёта продольных сил?
3. Как вычисляются коэффициенты канонических уравнений?
4. Из какого уравнения и каким образом находят критические силы?
5. Как определяют интервал нахождения критической силы?
6. Как выразить параметры критических сил всех сжатых стержней через один из них?
7. Как определить интервал коэффициента приведения длины?
8. Что такое форма потери устойчивости? Как определяют значения возможных перемещений?

Приложение 4

Типовой комплект вопросов для входного тестирования

Основы технической механики

1. Разделение тела на части под действием внешних нагрузок называется…
1. прочностью
2. разрушением
3. пластичностью
4. идеальной упругостью

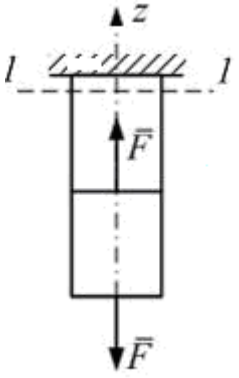
2. Проекции главного вектора и главного момента всех внутренних сил в данном сечении на три взаимно перпендикулярные оси, расположенные в этом же сечении по определённому правилу, называются…
1. внутренними силовыми факторами
2. компонентами напряжённого состояния
3. поперечными силами и изгибающими моментами
4. 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…
1. моментом инерции
2. моментом сопротивления
3. статическим моментом
4. полярным моментом инерции

4. Определите момент сопротивления прямоугольного сечения с размерами 5 х 20 см, относительно центральной оси, параллельной его короткой стороне
1. 3333,3 $см^3$
2. 333,3 $см^3$
3. 208,3 $см^3$
4. 83,3 $см^3$

5. Первоначальная длина стержня равна ℓ. После приложения растягивающей силы длина стержня стала $ℓ_1$. Величину называют…
1. средним удлинением
2. абсолютным удлинением
3. напряжением
4. 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…



F $\frac{F}{d^2}$ 0 $\frac{4F}{\pi d^2}$

7. Чтобы создать в стержне крутящий момент, линия действия силы F и ось стержня должны быть:
1. параллельными;
2. пересекающимися;
3. скрещивающимися;
4. перпендикулярными.

8. Величина GI_p при кручении называется
1. жесткостью
2. прочностью
3. деформацией
4. углом закручивания

9. Случай деформированного состояния, при котором в поперечном сечении тела возникает только одно внутреннее усилие – изгибающий момент Mx, называют…
1. прямым изгибом
2. чистым прямым изгибом
3. прямым поперечным изгибом
4. косым изгибом

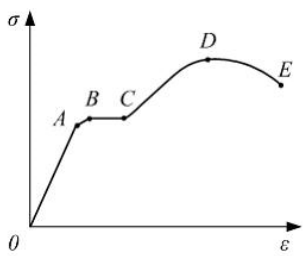
10. К балке приложен сосредоточенный момент. На эпюре изгибающих моментов в этом сечении…
1. скачок на величину момента
2. момент равен нулю
3. момент принимает максимальное значение
4. излом эпюры

11. В прямоугольном поперечном сечении высотой h = 280 мм значение изгибающего момента Mx = 200 кНм. Допускаемое нормальное напряжение равно [σ] = 200 МПа. Наименьший допустимый размер стороны b поперечного сечения равен…
1. 82 мм
2. 100 мм
3. 77 мм
4. 70 мм

12. Взятая по модулю величина отношения относительной поперечной деформации к относительной продольной называется…
1. модулем деформации
2. коэффициентом Пуассона
3. пределом пропорциональности
4. абсолютной деформацией

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

1. упругости;
2. пропорциональности;
3. текучести;
4. прочности



14. Векторную величину, которая характеризует интенсивность распределения внутренних сил по сечению тела, называют…
1. полным напряжением в точке
2. напряженным состоянием в точке
3. нормальным напряжением
4. касательным напряжением

15. Напряжённое состояние, когда на гранях выделенного элемента возникают только касательные напряжения, называют…
1. двухосным растяжением
2. чистым сдвигом
3. объёмным
4. линейным

16. Утверждение, что напряжения и перемещения в сечениях, удалённых от места приложения внешних сил, не зависят от способа приложении нагрузок, называется…
1. гипотезой плоских сечений
2. принципом начальных размеров
3. принципом Сен-Венана
4. принципом независимого действия сил

17. Внецентренное растяжение и сжатие прямого стрежня – такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникают…
1. нормальная сила и крутящий момент
2. нормальная сила и, как минимум, один изгибающий момент
3. нормальная сила и, как минимум, два изгибающих момента
4. нормальная сила, поперечная сила и изгибающий момент

18. При внецентренном растяжении и сжатии положение нейтральной линии
1. не зависит от величины и направления силы Р
2. зависит от величины и направления силы Р
3. зависит только от величины силы Р
4. зависит только от направления силы Р

19. Нулевая (нейтральная линия в сечении) это…
1. прямая, на которой центробежные моменты равны нулю
2. прямая, на которой изгибающие моменты равны нулю
3. прямая, на которой касательные напряжения равны нулю
4. прямая, на которой нормальные напряжения равны нулю
5. ось симметрии сечения

20. Если при внецентренном сжатии точка приложения силы лежит на главной оси, то нулевая линия…
1. параллельна этой оси
2. перпендикулярна этой оси
3. проходит через точку приложения силы
4. совпадает с этой осью

21. Опасное сечение – такое, в котором…
1. действуют наибольшие внутренние усилия
2. приложены сосредоточенные нагрузки
3. возникают наибольшие перемещения
4. расположены главные площадки

22. Опасная точка в сечении - …
1. такая, в которой нормальные напряжения максимальны
2. такая, в которой касательные напряжения максимальны
3. такая, в которой эквивалентные напряжения максимальны
4. угловая точка сечении
5. точка, лежащая в середине длинной стороны

23. В круглом сечении действуют нормальная сила N= 40 кН, изгибающий момент Мх=40 кНм, крутящий момент Мкр=40 кНм. Расчетный момент по третьей гипотезе прочности будет равен…
1. 56,6 кНм
2. 69,3 кНм
3. 40 кНм
4. 52,9 кНм

24. Критическое напряжение Эйлера не превышает …
1. предела текучести
2. предела прочности
3. предела упругости
4. предела пропорциональности

25. Критическое напряжение Ясинского не превышает…
1. предела текучести
2. предела прочности
3. предела упругости
4. предела пропорциональности

26. Критическое напряжение по Эйлеру определяют по формуле...
1. $\sigma = \pi E / \lambda 2$
2. $\sigma = \pi 2EI / \lambda 2$
3. $\sigma = \pi 2EA / \lambda 2$
4. $\sigma = \pi 2E / \lambda 2$

27. Критическое напряжение Ясинского определяют по формуле...
1. $\sigma = (a-b\lambda)A$
2. $\sigma = (a-b\lambda)/A$
3. $\sigma = a-b\lambda$
4. $\sigma = \pi 2E / \lambda 2$

28. Сжатый стержень ошибочно рассчитан по формуле Эйлера в области её неприменимости. Опасна ли эта ошибка или она приведет к перерасходу материала на изготовление стержня?
1. расчет пойдет в запас устойчивости и будет перерасход материала
2. эта ошибка может привести к потере устойчивости стержня
3. формула Эйлера является универсальной и ошибки не будет

29. Как влияет длина стержня на величину критической силы?
1. критическая сила пропорциональна длине стержня
2. критическая сила обратно пропорциональна длине стержня
3. критическая сила пропорциональна квадрату длины стержня
4. критическая сила обратно пропорциональна квадрату длины стержня

Строительная механика

30. Если вертикальная нагрузка вызывает в системе появление горизонтальных реакций, стремящихся раздвинуть опоры, то такая система называется…
1. опорной
2. распорной
3. отпорной
4. статически определимой

31. Горизонтальная реакция трёхшарнирной арки называется…
1. отпором
2. распором
3. упором
4. замком арки

32. Распорная система, имеющая форму кривого стержня, состоящая из двух жёстких дисков, соединённых одним шарниром между собой и двумя шарнирами прикреплённая к основанию, называется…
1. трехшарнирной системой
2. шарнирной цепью
3. аркой
4. трёхшарнирной аркой

33. Коэффициент η в интеграле Мора учитывает…
1. размеры поперечного сечения
2. материал конструкции
3. поперечные деформации
4. неравномерность распределения касательных напряжений в поперечном сечении

34. Метод Мора позволяет определять…
1. только линейные перемещения
2. угловые и линейные перемещения в плоских системах
3. перемещения и внутренние усилия
4. любые перемещения в пространственной задаче

35. Правило Верещагина при перемножении эпюр применяют, если …
1. обе эпюры линейны
2. обе эпюры криволинейны
3. определяют перемещения в рамах
4. хотя бы одна из эпюр линейная

36. Почему произведение любой единичной эпюры метода сил на окончательную эпюру равно нулю?
1. так как суммарная площадь окончательной эпюры равна нулю
2. так как это «произведение» есть перемещение, вызванное нагрузкой
3. так как это «произведение» есть перемещение по направлению соответствующей отброшенной связи

4. так как это «произведение» есть перемещение по направлению соответствующей отброшенной связи, вызванное неизвестным усилием в этой связи
5. так как это деформационная проверка

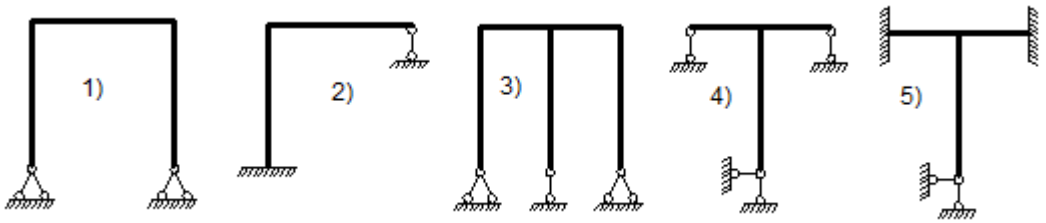
37. Чему равно число столбцов матрицы $\|P\|$ при расчете конструкции по методу сил?

1. числу заданных нагрузок
2. числу единичных эпюр
3. числу загружений
4. числу неизвестных метода сил
5. числу типов заданных нагрузок

38. Чему равно произведение симметричной эпюры на обратносимметричную?

1. перемещению, вызванному нагрузкой
2. произведениию симметричной эпюры на симметричную
3. удвоенному произведениию симметричной эпюры на симметричную
4. равно единице
5. равно нулю

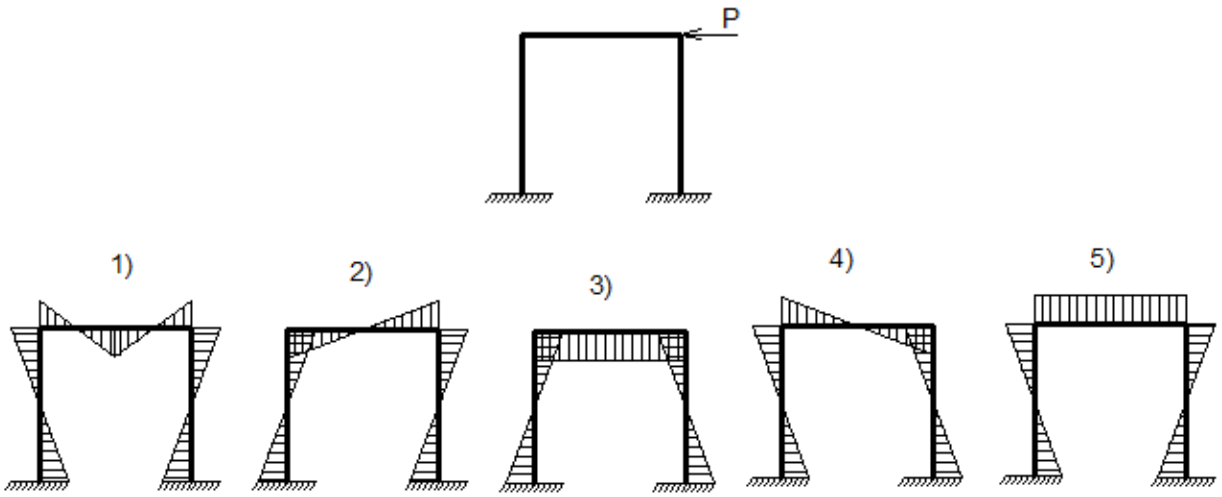
39. Расчёт какой из приведённых систем удобно выполнять методом перемещений?



40. Каков физический смысл канонических уравнений метода перемещений?

1. перемещения по направлениям наложенных связей, вызванные усилиями в этих связях и внешними нагрузками, равны нулю
2. реакции в наложенных связях равны нулю
3. реакции в наложенных связях, вызванные перемещениями по их направлениям и внешними нагрузками, равны нулю
4. перемещения по направлениям отброшенных связей, вызванные усилиями в этих связях и внешними нагрузками, равны нулю
5. реакции в отброшенных связях, вызванные перемещениями по их направлениям и заданными нагрузками, равны нулю

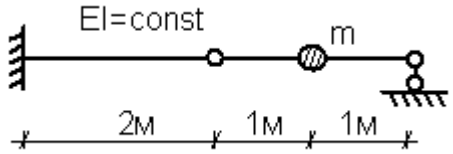
41. Какой вид имеет эпюра изгибающих моментов в такой раме?



Приложение 5

Типовой комплект вопросов для итогового тестирования
(ПК-3, ПК-4)
(знать, уметь, иметь навыки)

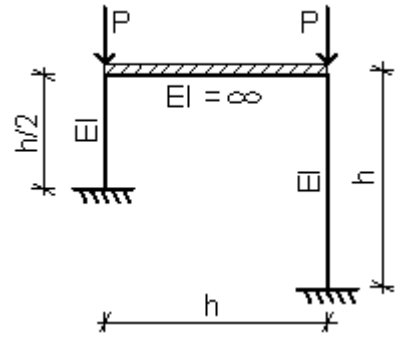
1. Определить ω – собственную частоту колебаний системы в её плоскости при следующих параметрах: EI=2·10^6 Нм^2, m=300 кг



Варианты ответа:

1. ω= 89,45 1/c
2. ω= 109,6 1/c
3. ω=560,71 1/c
4. ω=282,84 1/c

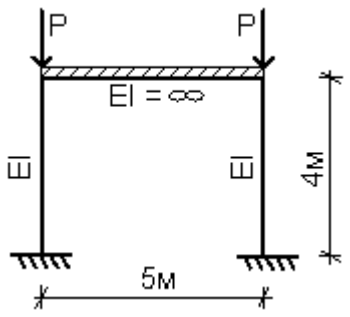
2. Указать интервал, в котором находится значение критической силы $P_{кр}$, при условии, что рама теряет устойчивость в своей плоскости



Варианты ответа: 1) $\frac{\pi^2 EI}{h^2} < P_{кр} < \frac{\pi^2 EI}{(0{,}5h)^2}$

2) $\frac{\pi^2 EI}{h^2} < P_{кр} < \frac{\pi^2 EI}{(0{,}7h)^2}$ 3) $\frac{\pi^2 EI}{(2h)^2} < P_{кр} < \frac{\pi^2 EI}{h^2}$

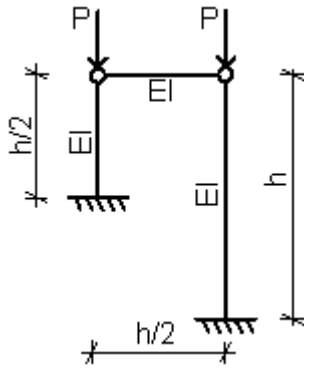
3. Найти значение критической силы $P_{кр}$, при условии, что рама теряет устойчивость в своей плоскости



Варианты ответа:

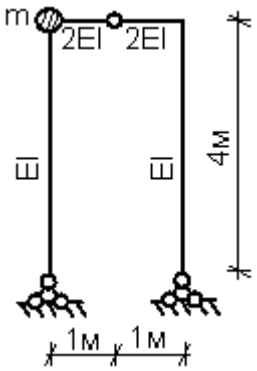
1) $P_{кр} = 0{,}154 \cdot EI$.
2) $P_{кр} = 0{,}616 \cdot EI$.
3) $P_{кр} = 1{,}258 \cdot EI$.

4. Указать интервал, в котором находится значение критической силы $P_{кр}$, при условии, что рама теряет устойчивость в своей плоскости



1) $\frac{\pi^2 EI}{(2h)^2} < P_{кр} < \frac{\pi^2 EI}{(0{,}7h)^2}$ 2) $\frac{\pi^2 EI}{h^2} < P_{кр} < \frac{\pi^2 EI}{(0{,}7h)^2}$ 3) $\frac{\pi^2 EI}{(2h)^2} < P_{кр} < \frac{\pi^2 EI}{h^2}$

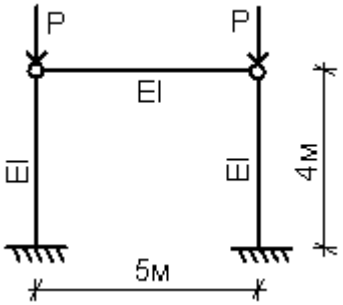
5. Определить ω – собственную частоту колебаний системы в её плоскости при следующих параметрах: $EI=2 \cdot 10^6$ Нм^2, m=150 кг



Варианты ответа:

1) ω = 19,88 1/с.
2) ω = 31,72 1/с.
3) ω = 33,40 1/с.

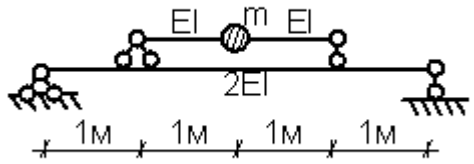
6. Найти значение критической силы $P_{кр}$, при условии, что рама теряет устойчивость в своей плоскости



Варианты ответа:

1) $P_{кр} = 0,154 \cdot EI$.
2) $P_{кр} = 0,616 \cdot EI$.
3) $P_{кр} = 1,258 \cdot EI$.

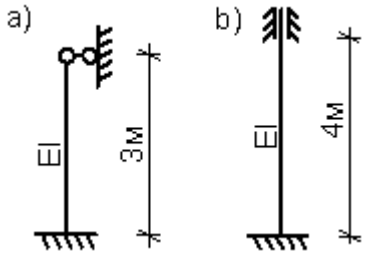
7. Определить ω – собственную частоту колебаний системы в её плоскости при следующих параметрах: $EI=2 \cdot 10^6$ Нм^2, m=150 кг



Варианты ответа:

1) ω = 163,0 1/с.
2) ω = 200,0 1/с.
3) ω = 283,0 1/с.

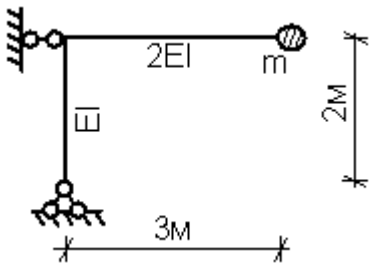
8. Для какой из данных стоек критическая сила будет меньше?



Варианты ответа:

1) Для стойки a).
2) Для стойки b).
3) Стойки равноустойчивы.

9. Определить ω – собственную частоту колебаний системы в её плоскости при следующих параметрах: $EI=2 \cdot 10^6$ Нм^2, m=200 кг



Варианты ответа:

1) ω = 18,27 1/с.
2) ω = 24,75 1/с.
3) ω = 30,86 1/с.