

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Строительство и архитектура»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор


И.В. Макурин
2018г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов

по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и
сооружений»

специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и
сооружений»

Форма обучения


очная

Технология обучения

традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
доцент, к.т.н.


Ю.Н. Чудинов
« 8 » 02 2012 г.

СОГЛАСОВАНО

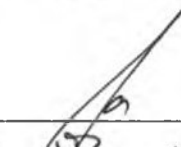
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 8 » 02 2012 г.


Руководитель образовательной программы «Строительство уникальных зданий и сооружений»


Ю.Н. Чудинов
« 8 » 02 2012 г.

Заведующий выпускающей кафедрой «Строительство и архитектура»


Е.О. Сысоев
« 11 » 02 2012 г.

Декан факультета кадастра и строительства


О.Е. Сысоев
« 11 » 02 2012 г.

Начальник учебно-методического управления


Е.Е. Поздеева
« 15 » 02 2012 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1030 от 11.08.2016, и основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Железобетонные и каменные конструкции							
Цель дисциплины	Формирование знаний, умений и навыков проектирования несущих систем зданий и их элементов, а также расчета и конструирования железобетонных конструкций							
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - изучение областей применения железобетонных конструкций - ознакомление и изучение методов конструирования и расчета железобетонных конструкций; - изучение конструктивных решений несущих систем зданий и сооружений из сборного и монолитного железобетона и методов их расчета и конструирования; - умение читать рабочие чертежи железобетонных конструкций и конструировать узлы сопряжения сборных и монолитных конструкций; - умение пользоваться необходимой справочной, нормативной и технической литературой по железобетонным конструкциям. 							
Основные разделы дисциплины	<p>Сущность железобетона; основные физико – механические свойства бетона, арматуры, железобетона.</p> <p>Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона.</p> <p>Общий способ расчета прочности стержневых элементов. Изгибаемые, сжатые и растянутые элементы.</p> <p>Каменные и армокаменные конструкции.</p> <p>Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов.</p> <p>Плоские перекрытия зданий. Железобетонные фундаменты.</p> <p>Конструкции одноэтажных каркасных зданий. Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных зданий. Конструкции инженерных сооружений.</p>							
Общая трудоемкость дисциплины	9 з. е./ 324 академических часа							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	6 семестр	17	17			38		72
	7 семестр	17	17			74		108
8 семестр	34	34			76		144	
ИТОГО:		68	68			188		324

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ОПК-6 использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З1(ОПК-6-6): физико-механические свойства бетона, стальной арматуры, железобетона и материалов каменных конструкций. З2(ОПК-6-7): особенности сопротивления железобетонных и каменных конструкций при различных напряженных состояниях. З3(ОПК-6-8): особенности сопротивления железобетонных и каменных конструкций при различных напряженных состояниях	У1(ОПК-6-6): составлять расчетные схемы конструкций и выбирать для них соответствующие классы бетона и арматуры. У2(ОПК-6-7): проектировать нормальные и наклонные сечения изгибаемых, сжатых и растянутых элементов. У3(ОПК-6-8): проектировать нормальные и наклонные сечения изгибаемых, сжатых и растянутых элементов	Н1(ОПК-6-6): определять нормативные характеристики бетона и арматуры Н2(ОПК-6-7): назначать армирование сечений и элементов при изгибе, сжатии, растяжении и кручении. Н3(ОПК-6-8): назначать армирование сечений и элементов при изгибе, сжатии, растяжении и кручении.
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	З2(ПК-1-4): нормативную базу по проектированию железобетонных и каменных конструкций. З1(ПК-1-5): основные положения расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций объектов гражданского строительства. З3(ПК-1-6): основные требования к оформлению проектной и рабочей	У2 (ПК-1-4): выполнять расчеты по второй группе предельных состояний. У1 (ПК-1-5): проектировать и проектировать элементы сборных и монолитных перекрытий. У3(ПК-1-6): проектировать и проектировать элементы сборных и монолитных каркасов многоэтажных зданий.	Н2(ПК-1-4): Иметь навыки проектирования элементов каменных зданий. Н1(ПК-4-7): Иметь навыки расчета несущих систем каркасов, фундаментов. Н3(ПК-1-6): Иметь навыки оформления чертежей в соответствии с требованиями СПДС, расчета несущих систем одноэтажных промышленных зданий

	документации объектов гражданского строительства.		
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	34(ПК 2-3): основные САПР-системы, применяемые для расчета и проектирования железобетонных конструкций 31(ПК 2-4): основные положения по проектированию железобетонных конструкций с помощью программы MathCAD и ПК Ли́ра-САПР 32(ПК 2-5): основные положения по проектированию железобетонных конструкций с помощью программы MathCAD, ПК Ли́ра-САПР, САПФИР-ЖБК, STARK ES	У4(ПК 2-3): выполнять конструктивные расчеты железобетонных сечений с помощью программы MathCAD У1(ПК 2-4): выполнять статические расчеты железобетонных каркасных зданий с помощью ПК Ли́ра-САПР У2(ПК 2-5): выполнять статические и динамические расчеты одноэтажных промышленных зданий с помощью ПК Ли́ра-САПР и STARK ES	Н4(ПК 2-3): иметь навыки расчета подбора армирования железобетонных сечений с помощью программы MathCAD Н1(ПК 2-4): иметь навыки выполнения конструктивных расчетов (подбор армирования) элементов к с помощью ПК Ли́ра-САПР аркасных зданий Н2(ПК 2-5): иметь навыки расчета конструкций одноэтажных промышленных зданий, тонкостенных пространственных покрытий с помощью ПК Ли́ра-САПР и STARK ES
ПК-3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию	31(ПК-3-1): основные положения расчета и проектирования железобетонных конструкций объектов промышленного и гражданского строительства 31(ПК-3-2): основные нормативные документы по оформлению технической документации объектов каркасных многоэтажных зданий 31(ПК-3-3): основные нормативные документы по оформлению технической документации объектов одноэтажных промышленных зданий	У1(ПК-3-1): уметь выбирать наиболее рациональную форму сечений железобетонных элементов У1(ПК-3-2): уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений многоэтажных зданий У1(ПК-3-3): уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений тонкостенных пространственных покрытий	Н1(ПК-3-1): Иметь навыки оформления чертежей железобетонных конструкций в соответствии с требованиями СПДС Н1(ПК-3-2): иметь навыки выполнения контроля соответствия разрабатываемых проектов многоэтажных зданий техническому заданию Н1(ПК-3-3): иметь навыки выполнения контроля соответствия разрабатываемых проектов многоэтажных зданий техническому заданию одноэтажных промышленных зданий

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» изучается на 3 курсе в 6 семестре и 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Дисциплина входит в состав блока «Дисциплины (модули)» и относится к обязательным дисциплинам базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Теоретическая механика» (2, 3 семестры), «Сопротивление материалов» (3, 4 семестры), «Строительная механика» (5, 6 семестры).

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» является основой для успешного освоения дисциплин «Сейсмостойкость сооружений» (10 семестр), «Спецкурс по проектированию строительных конструкций» (10, 11 семестры) и прохождения государственной итоговой аттестации.

Входной контроль проводится в виде тестирования. Задания тестов представлены в приложении 3.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	324	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	136	
В том числе:		
Занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	68	
Занятия семинарского типа (семинары, прак-	68	

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
тические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно- образовательной среде вуза	188	
Промежуточная аттестация обучающихся	-	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам(разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
6 семестр					
Раздел 1 Сущность железобетона; основные физико – механические свойства бетона, арматуры, железобетона.					
Сущность железобетона. Предварительное напряжение железобетона. Прочность и деформации бетона. Механические свойства арматурных сталей. Классы бетона и арматуры. Анкеровка арматуры в бетоне.	Лекция	4	Традиционная	ОПК-6-6	31(ОПК-6-6)
Текущий контроль по разделу 1			Тест. Коллоквиум (теоретический опрос)	ОПК-6-6	31(ОПК-6-6) У1(ОПК-6-6) Н1(ОПК-6-6)
Раздел 2 Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям					
Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений железобетонных элементов под нагруз-	Лекция	4	Традиционная	ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	32(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) 31(ПК-3-1)

кой и характер разрушения при растяжении, изгибе, внецентренном сжатии. Сущность расчета по двум группам предельных состояний. Классификация нагрузок. Сочетание нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Основные положения расчета. Потери предварительных напряжений в арматуре.					
Текущий контроль по разделу 2			Тест. Коллоквиум (теоретический опрос)	ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	32(ПК-1-4) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
Раздел 3 Общий способ расчета прочности стержневых элементов					
Общий способ расчета прочности стержневых элементов. Изгибаемые элементы. Сжатые элементы. Растянутые элементы	Лекция	5	Традиционная	ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	32(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) 31(ПК-3-1)
Расчет прочности нормальных сечений прямоугольного и таврового профиля при изгибе. Расчет прочности наклонных сечений при изгибе.	Практические занятия	10	Традиционная	ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
Текущий контроль по разделу 3			Тест. Контрольная работа.	ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	32(ПК-1-4) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
Раздел 4 Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов.					
Трещиностойкость как сопротивление образованию и раскрытию трещин. Расчет по образованию трещин. Расчет ширины раскрытия трещин. Расстояние между трещинами. Кривизна оси при изгибе и жесткость железобетонных элементов на участках без трещин и с трещинами в растянутой зоне. Расчет пе-	Лекция	4	Традиционная	ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	32(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) 31(ПК-3-1)

ремещений элементов. Виды динамических воздействий. Расчет по двум группам предельных состояний: прочности, выносливости при многократно повторных нагрузках.					
Расчет центрально растянутых элементов по образованию и раскрытию трещин. Расчет изгибаемых элементов по образованию и раскрытию трещин. Расчет кривизны оси железобетонных элементов с трещинами и без трещин. Определение прогибов железобетонных элементов.	Практические занятия	7	Традиционная	ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
ИТОГО в 6 семестре	Лекции	17		ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	31(ОПК-6-6)
	Практические занятия	17		ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	У1(ОПК-6-6) Н1(ОПК-6-6) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа обучающихся	38	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение КР	ОПК-6-6 ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	31(ОПК-6-6) У1(ОПК-6-6) Н1(ОПК-6-6) 32(ПК-1-4) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
Промежуточная аттестация по дисциплине		-	Зачет	ОПК-6-6 ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	31(ОПК-6-6) У1(ОПК-6-6) Н1(ОПК-6-6) 32(ПК-1-4) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
7 семестр					
Раздел 5 Каменные и армокаменные конструкции.					
Виды каменных и армокаменных конструкций.	Лекции	4	Традиционная	ОПК-6-7 ПК-1-5	31(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5)

Прочность кирпичной кладки. Нормативные и расчетные сопротивления кладки. Расчет центрально сжатых элементов по несущей способности. Расчет внецентренно сжатых элементов. Элементы с сетчатым армированием. Конструктивные требования. Усиление кладки стальными обоями.				ПК 2-4	32(ПК 2-4)
Расчет прочности кирпичной кладки	Практические занятия	4	Традиционная	ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4	У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4)
Текущий контроль по разделу 5			Выполнение курсового проекта. Тест.	ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4	31(ОПК-6-7) У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4)
Раздел 6 Плоские перекрытия зданий. Железобетонные фундаменты.					
Два основных вида перекрытий: балочные и безбалочные. Балочные сборные перекрытия. Расчет и конструирование плит. Конструирование и расчет неразрезного ригеля. Метод предельного равновесия. Армирование неразрезного ригеля с учетом огибающей эпюры перераспределенных моментов. Конструкции и расчет стыковых соединений элементов. Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, работающими в двух направлениях. Безбалочные сборные, монолитные и сборно-монолитные перекрытия.	Лекции	7	Традиционная С презентацией.	ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2	31(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) 31(ПК-3-2)
Проектирование панелей сборного балочного перекрытия. Статический расчет	Практические занятия	9	Традиционная.	ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2	У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4)

неразрезного многопролетного ригеля сборного балочного перекрытия. Расчет прочности нормальных и наклонных сечений неразрезного ригеля. Построение эпюры материалов. Расчет монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами.					У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2)
Текущий контроль по разделу 6			Выполнение курсового проекта. Тест.	ОПК-6	31(ОПК-6-7) У1 (ОПК-6-7) Н1 (ОПК-6-7) 32(ОПК-6-7) У2 (ОПК-6-7) Н2 (ОПК-6-7)
Раздел 7 Железобетонные фундаменты.					
Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные фундаменты колонн. Конструкции сборных и монолитных фундаментов. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов. Сплошные фундаменты. Принципы расчета и армирование.	Лекции	6	Традиционная С презентацией	ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2	31(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) 31(ПК-3-2)
Проектирование отдельного фундамента под колонну. Центрально и внецентренно нагруженные фундаменты.	Практические занятия	8	Традиционная	ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2	У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4) У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2))
Текущий контроль по разделу 6			Выполнение курсового проекта. Тест.	ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2	31(ОПК-6-7) У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4) 31(ПК-3-2) У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2)
ИТОГО в 7 семестре	Лекции	17		ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2	31(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) 31(ПК-3-2)
	Практические Занятия	17		ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2	У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4)

					31(ПК-3-2) У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2)
	Самостоя- тельная ра- бота обу- чающихся	74	Подготовка к практическим за- нятиям, изучение теоретических разделов дисци- плины, выполне- ние КП	ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2	31(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) 31(ПК-3-2) У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4) 31(ПК-3-2) У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-1)
Промежуточная аттестация по дисциплине		-	Дифференциро- ванный зачет	ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2	31(ОПК-6-7) У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4) 31(ПК-3-2) У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2)
8 семестр					
Раздел 8 Конструкции одноэтажных каркасных зданий					
Одноэтажные производ- ственные здания. Конструк- тивные схемы, нагрузки, системы связей, расчет по- перечной рамы. Колонны сплошные и сквозные с дву- мя ветвями. Особенности расчета и конструирования. Конструкции покрытий. Железобетонные плиты. Балки покрытий, сведения о конструировании и расчете. Сведения о конструкциях ферм, конструировании их элементов и узлов, расчете прочности и трещиностой- кости. Арки покрытий. Кон- струкции монолитных рам, армирование узлов.	Лекции	18	Традиционная С презентацией	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	31(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) 31(ПК-3-3)
Компоновка поперечной рамы одноэтажного промышленного здания. Определение постоян- ных и временных нагру- зок на поперечную раму одноэтажного промыш- ленного здания.	Практические занятия	24	Традиционная	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) У2(ПК 2-5) Н2(ПК 2-5) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)

Статический расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания. Проектирование железобетонной колонны одноэтажного промышленного здания. Проектирование стропильной конструкции покрытия (балки, фермы покрытия)					
Текущий контроль по разделу 6			Выполнение курсовой работы. Тест.	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	31(ОПК-6-8) У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) У2(ПК 2-5) Н2(ПК 2-5) 31(ПК-3-3) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)
Раздел 9 Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных зданий. Конструкции инженерных сооружений.					
Тонкостенные пространственные покрытия. Покрытия с применением длинных и коротких цилиндрических оболочек. Покрытия с оболочками положительной и отрицательной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане. Оболочки вращения с вертикальной осью купола. Пространственные покрытия висячего типа. Конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий. Системы рамные, связевые, рамно-связевые. Панельные здания. Инженерные сооружения. Цилиндрические резервуары. Водонапорные башни. Бункеры, силосы. Подпорные стены.	Лекции	16	С презентацией	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	31(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) 31(ПК-3-3)

Расчет многоэтажных рам на горизонтальные нагрузки. Расчет многоэтажных рам с учетом физической нелинейности. Проектирование и расчет цилиндрических резервуаров.	Практические занятия	10	Традиционная	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) У2(ПК 2-5) Н2(ПК 2-5) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)
Текущий контроль по разделу 9			Выполнение курсовой работы. Тест.	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	31(ОПК-6-8) У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) У2(ПК 2-5) Н2(ПК 2-5) 31(ПК-3-3) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)
ИТОГО В 8 семестре	Лекции	34	-	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	31(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) 31(ПК-3-3)
	Практические занятия	34	-	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) У2(ПК 2-5) Н2(ПК 2-5) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)
	Самостоятельная работа обучающихся	68	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение КП	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	31(ОПК-6-8) У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) У2(ПК 2-5) Н2(ПК 2-5) 31(ПК-3-3) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)
Промежуточная аттестация по дисциплине		-	Зачет с оценкой	ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-6	31(ОПК-6-8) У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) У2(ПК 2-5) Н2(ПК 2-5) 31(ПК-3-3) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)
ИТОГО по дисциплине	Лекции	68	-	ОПК-6-6 ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1	31(ОПК-6-6) 32(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) 31(ПК-3-1)

				ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2 ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	31(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) 31(ПК-3-2) 31(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) 31(ПК-3-3)
	Практические занятия	68	-	ОПК-6-6 ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1 ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2 ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	31(ОПК-6-6) У1(ОПК-6-6) Н1(ОПК-6-6) 32(ПК-1-4) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1) 31(ОПК-6-7) У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4) 31(ПК-3-2) У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2) 31(ОПК-6-8) У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) У2(ПК 2-5) Н2(ПК 2-5) 31(ПК-3-3) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)
	Самостоятельная работа обучающихся	188	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение КР	ОПК-6-6 ПК-1-4 ПК 2-3 ПК-3-1 ОПК-6-7 ПК-1-5 ПК 2-4 ПК-3-2 ОПК-6-8 ПК-1-6 ПК 2-5 ПК-3-3	31(ОПК-6-6) У1(ОПК-6-6) Н1(ОПК-6-6) 32(ПК-1-4) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1) 31(ОПК-6-7) У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5)

					32(ПК 2-4) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4) 31(ПК-3-2) У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2) 31(ОПК-6-8) У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) 32(ПК 2-5) У2(ПК 2-5) Н2(ПК 2-5) 31(ПК-3-3) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)
--	--	--	--	--	---

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Железобетонные и каменные конструкции», состоит из следующих компонентов: подготовка к практическим занятиям; изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка, оформление и защита контрольной работы и курсовых проектов.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. В.А. Дзюба, Т.А. Стасевич. Расчет строительных конструкций: учебное пособие / В.А. Дзюба, Т.А. Стасевич. - Комсомольск-на-Амуре: Издательство Комсомольского-на-Амуре гос. техн.ун-та, 2015. – 91 с.

2. В.А. Дзюба Проектирование сборных железобетонных конструкций каркасного здания: учебное пособие / В.А. Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: Издательство Комсомольского-на-Амуре гос. техн.ун-та, 2013. – 103 с.

3. В.А. Дзюба Расчет железобетонных конструкций: методические указания по изучению курса « Железобетонные и каменные конструкции » / сост. В.А. Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: Издательство Комсомольского-на-Амуре гос. техн.ун-та, 2013. – 35 с.

4. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : методические указания и справочные материалы к курсовому проекту по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 104 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57055.html>

5. Расчет строительных стержневых конструкций в ПК «ЛИРА-САПР 2011» : учеб. пособие / Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 88 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблицах 4, 5.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет

контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 - 3 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-то среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в 6 семестре

Таблица 7 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Сущность железобетона. Предварительное напряжение железобетона. Прочность и деформации бетона. Механические свойства арматурных стержней. Классы бетона и арматуры. Анкеровка арматуры в бетоне.	31(ОПК-6-6) У1(ОПК-6-6) Н1(ОПК-6-6)	Тест. Коллоквиум (теоретический опрос)	Демонстрирует знание механических свойств бетона и арматуры и умение определять их нормативные характеристики.
Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений железобетонных элементов под нагрузкой и характер разрушения при растяжении, изгибе, внецентренном сжатии. Сущность расчета по двум группам предельных состояний. Классификация нагрузок. Сочетание нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Основные положения расчета. Потери предварительных напряжений в арматуре.	32(ПК-1-4) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)	Тест. Коллоквиум (теоретический опрос)	Представляет основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Демонстрирует умение выбирать классы бетона и арматуры для железобетонных конструкций.
Общий способ расчета прочности стержневых элементов.	32(ПК-1-4) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)	Тест.	Осуществляет проектирование нормальных и наклонных сечений изгибаемых, сжатых и растянутых элементов.

<p>Трещиностойкость как сопротивление образованию и раскрытию трещин. Расчет по образованию трещин.</p> <p>Расчет ширины раскрытия трещин. Расстояние между трещинами. Кривизна оси при изгибе и жесткость железобетонных элементов на участках без трещин и с трещинами в растянутой зоне. Расчет перемещений элементов.</p> <p>Виды динамических воздействий. Расчет по двум группам предельных состояний:</p> <p>прочности, выносливости при многократно повторных нагрузках.</p>	<p>32(ПК-1-4) У2(ПК-1-4) Н2(ПК-1-4) 32(ПК 2-3) У2(ПК 2-3) Н2(ПК 2-3) 31(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)</p>	<p>Тест.</p> <p>Выполнение и защита контрольной работы.</p>	<p>Осуществляет расчеты железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний.</p> <p>Демонстрирует навыки назначения армирования сечений и элементов.</p>
--	---	---	---

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 7 семестре

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>Виды каменных и армокаменных конструкций.</p> <p>Прочность кирпичной кладки. Нормативные и расчетные сопротивления кладки. Расчет центрально сжатых элементов по несущей способности. Расчет внецентренно сжатых элементов. Элементы с сетчатым армированием. Конструктивные требования.</p> <p>Усиление кладки стальными обоями.</p>	<p>31(ОПК-6-7) У1(ОПК-6-7) Н1(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4)</p>	<p>Тест.</p>	<p>Демонстрирует знания нормативной базы по проектированию каменных конструкций.</p> <p>Осуществляет конструирование элементов каменных конструкций.</p>

<p>Два основных вида перекрытий: балочные и безбалочные .</p> <p>Балочные сборные перекрытия. Расчет и проектирование плит. Проектирование и расчет неразрезного ригеля. Метод предельного равновесия. Армирование неразрезного ригеля с учетом огибающей эпюры перераспределенных моментов. Конструкции и расчет стыковых соединений элементов. Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, работающими в двух направлениях. Безбалочные сборные, монолитные и сборно-монолитные перекрытия.</p>	<p>32(ПК-1-5) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4) 31(ПК-3-2) У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2)</p>	<p>Выполнение курсового проекта. Тест.</p>	<p>Демонстрирует знания нормативной базы по проектированию железобетонных конструкций. Осуществляет расчет и проектирование элементов сборных и монолитных перекрытий. Демонстрирует навыки оформления чертежей в соответствии с требованиями СПДС</p>
<p>Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные фундаменты колонн. Конструкции сборных и монолитных фундаментов. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов. Сплошные фундаменты. Принципы расчета и армирование.</p>	<p>32(ПК-1-5) У2(ПК-1-5) Н2(ПК-1-5) 32(ПК 2-4) У2(ПК 2-4) Н2(ПК 2-4) 31(ПК-3-2) У1(ПК-3-2) Н1(ПК-3-2)</p>	<p>Выполнение и защита курсового проекта. Тест.</p>	<p>Осуществляет расчет и проектирование сборных и монолитных фундаментов.</p>

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в 8 семестре

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>Одноэтажные производственные здания. Конструктивные схемы, нагрузки, системы связей, расчет</p>			

<p>поперечной рамы. Колонны сплошные и сквозные с двумя ветвями. Особенности расчета и конструирования. Конструкции покрытий. Железобетонные плиты. Балки покрытий, сведения о конструировании и расчете. Сведения о конструкциях ферм, конструировании их элементов и узлов, расчете прочности и трещиностойкости. Арки покрытий. Конструкции монолитных рам, армирование узлов.</p>	<p>31(ОПК-6-8) У1(ОПК-6-8) Н1(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) 32(ПК-2-5) У2(ПК-2-5) Н2(ПК-2-5)</p>	<p>Выполнение и защита курсовой работы. Тест.</p>	<p>Осуществляет расчет и конструирование элементов каркасов одноэтажных промышленных зданий. Демонстрирует навыки работы проектировщика-конструктора.</p>
<p>Тонкостенные пространственные покрытия. Покрытия с применением длинных и коротких цилиндрических оболочек. Покрытия с оболочками положительной и отрицательной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане. Оболочки вращения с вертикальной осью купола. Пространственные покрытия всякого типа. Конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий. Системы рамные, связевые, рамносвязевые. Панельные здания. Инженерные сооружения. Цилиндрические резервуары. Водонапорные башни. Бункеры, силосы. Подпорные стены.</p>	<p>32(ПК-1-6) У2(ПК-1-6) Н2(ПК-1-6) 32(ПК-2-5) У2(ПК-2-5) Н2(ПК-2-5) 31(ПК-3-3) У1(ПК-3-3) Н1(ПК-3-3)</p>	<p>Тест. Коллоквиум (теоретический опрос) Выполнение и защита курсовой работы.</p>	<p>Демонстрирует навыки расчета конструкций тонкостенных пространственных покрытий, инженерных сооружений. Показывает знания требований к оформлению проектной документации объектов гражданского и промышленного строительства.</p>

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологических карт дисциплины (таблицы 10, 11, 12).

Таблица 10– Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
1	Тесты	В течение семестра	20 баллов (по 5 баллов за каждый тест)	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 4 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 3 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Коллоквиум	В течение семестра	10 баллов (по 5 баллов за коллоквиум)	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 4 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 3 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
3	Контрольная работа	В течение семестра	10 баллов	10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 8 балла - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы. 6 балла - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень. 4 балла - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат. 0 баллов – задание не выполнено.
ИТОГО:			40 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:				
0 – 34 % от максимально возможной суммы баллов – «не зачтено» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине) – 0-34 баллов ;				
35 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «зачтено» 35 – 100 баллов .				

Таблица 11 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
1	Тесты	В течение семестра	10 баллов (по 5 баллов за каждый тест)	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 4 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 3 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Коллоквиум	В течение семестра	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 8 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 6 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний; 4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
ИТОГО:			20 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине, включая зачет с оценкой:				
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 12 балла - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттеста-				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p>ции по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 13 – 14 баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 15- 16 балла - «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 17– 20 баллов - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				
	Курсовой проект		5 баллов	<p>Отлично- проект выполнен в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответил правильно на все вопросы при защите курсовой работы .</p> <p>Хорошо- проект выполнен в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответы на вопросы при защите были неточными.</p> <p>Удовлетворительно- проект выполнен с существенными неточностями, показал слабые знания при защите работы.</p>

Таблица 12 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
1	Тесты	В течение семестра	10 баллов (по 5 баллов за каждый тест)	<p>5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний;</p> <p>4 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний;</p> <p>3 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний;</p> <p>2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний;</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Коллоквиум	В течение семестра	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 8 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 6 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний; 4 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
ИТОГО:			20 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине, включая зачет с оценкой:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 12 балла - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 13 – 14 баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 15- 16 балла - «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 17– 20 баллов - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				
	Курсовая работа		5 баллов	Отлично- проект выполнен в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответил правильно на все вопросы при защите курсовой работы . Хорошо- проект выполнен в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответы на вопросы при защите были неточными. Удовлетворительно- проект выполнен с существенными неточностями, показал слабые знания при защите работы.

10. Задания для текущего контроля

10.1. Задание для тестирования

6 семестр

Вопрос № 1. В расчете прочности нормальных сечений железобетонных изгибаемых элементов используется число независимых уравнений равновесия:

- два; три; четыре.

Вопрос № 2. Изгибаемые элементы с двойной арматурой – это

- такие, в которых устанавливают два арматурных стержня;
 такие элементы, в которых арматура устанавливается в два ряда;
 элементы, в которых кроме растянутой арматуры устанавливают по расчету сжатую;
 элементы содержащие двухсрезные хомуты;
 элементы, в которых кроме расчетной растянутой арматуры устанавливают конструктивную сжатую.

Вопрос № 3. В условиях прочности нормальных сечений $M \leq R_b \cdot b \cdot x(h_0 - x/2)$ изгибаемых элементов $R_b \cdot b \cdot x$ – это:

- усилие в арматуре напряжения в арматуре
 усилие в бетоне напряжения в бетоне

Вопрос № 4. Рабочую арматуру в сжатой зоне железобетонных элементов устанавливают

- для повышения трещиностойкости;
 в случае, если количества арматуры в растянутой зоне недостаточно;
 когда прочность растянутого бетона недостаточна.

Вопрос № 5. Преимущества предварительного железобетона по сравнению с обычным заключается в:

- повышенной твердости;
 повышенной трещиностойкости;
 возможности применения бетона в ЖБК меньшей прочности;
 возможности применения в ЖБК арматуры меньшей прочности.

Вопрос № 6. Процент армирования железобетонных элементов определяется по формуле :

- $\mu = (A_s / b \cdot h_0) \cdot 100\%$; $\mu = (b \cdot h_0 / A_s) \cdot 100\%$;
 $\mu = (R_s \cdot A_s / b \cdot h_0) \cdot 100\%$; $\mu = (b \cdot h_0 / R_s \cdot A_s) \cdot 100\%$.

7 семестр

Вопрос № 7. Балками называют изгибаемые линейные элементы:

- длина которых l значительно меньше поперечных размеров h и b ;

- длина которых l значительно меньше поперечных размеров b и h ;
- длина которых l значительно больше поперечных размеров h и b ;
- высота которых h значительно меньше ширины b и длины l .

Вопрос № 8. При расчете внецентренно сжатых железобетонных элементов случайный эксцентриситет принимается большим из следующих значений:

- $1/500$ свободной длины элемента или $1/40$ высоты сечения;
- $1/250$ свободной длины элемента или $1/40$ высоты сечения;
- $1/600$ свободной длины элемента $1/30$ высоты сечения;
- $1/400$ свободной длины элемента или $1/20$ высоты сечения.

Вопрос № 9. Плитами называются плоские элементы:

- толщина которых $h_{\text{п}}$ значительно больше длины $l_{\text{п}}$ и больше ширины $b_{\text{п}}$
- толщина которых $h_{\text{п}}$ значительно меньше длины $l_{\text{п}}$ и ширины $b_{\text{п}}$
- толщина которых $h_{\text{п}}$ значительно меньше длины $l_{\text{п}}$ и больше ширины $b_{\text{п}}$
- длина которых $l_{\text{п}}$ значительно больше высоты $h_{\text{п}}$ и ширины $b_{\text{п}}$

Вопрос № 10. Поперечная арматура в балочных железобетонных конструкциях при равномерно рас-пределенной нагрузке устанавливается на приопорных участках равных ...

- $1/4$ пролета $1/5$ пролета
- $1/2$ пролета $1/6$ пролета

Вопрос № 11. Железобетонные плиты армируют:

- сетками каркасами
- стальными трубами стальными двутаврами

Вопрос № 12. При поперечном (сетчатом) армировании каменных конструкций стальные сварные или вязанные сетки по высоте элемента укладываются не реже чем через ...

- 5 рядов кладки; 10 рядов кладки;
- 15 рядов кладки.

8 семестр

Вопрос № 13. По подошве железобетонного фундамента устанавливают арматуру для восприятия растягивающих усилий, возникающих в результате одной из следующих деформаций фундамента:

- растяжения; сжатия;
- изгиба; среза.

Вопрос № 14. Что условно относят к центрально сжатым элементам:

- верхний пояс ферм, нагруженных по узлам;
- крайняя колонна зданий;

- нижний пояс ферм, нагруженной по узлам;
- ригель перекрытия.

Вопрос № 15. Подошву железобетонного фундамента армируют:

- сеткой; каркасом;
- предварительно напряженными стержнями;
- хомутами.

Вопрос № 16. Монолитными железобетонными конструкциями называют такие, которые изготавливают:

- на стройплощадке; на заводе ЖБИ;
- на заводе металлоконструкции; на керамическом заводе.

Вопрос № 17. Наиболее эффективной областью применения преднапряженного железобетона является:

- конструкции малых пролетов;
- конструкции фундаментов;
- конструкции больших пролетов;
- конструкции железобетонных перегородок.

10.2 Контрольная работа по курсу «Железобетонные и каменные конструкции»

Задания к контрольной работе

Вариант №1

Требуется проверить прочность нормального сечения изгибаемого элемента прямоугольного профиля.

Дано: размеры сечения $b = 250$ мм; $h = 550$ мм; бетон тяжелый класса В30; арматура S 3 \varnothing 20 класса А400; арматура S' 3 \varnothing 16 класса А240; изгибающий момент с учетом кратковременных нагрузок $M = 157,1$ кН·м.

Вариант №2

Требуется проверить прочность нормального сечения изгибаемого элемента таврового профиля.

Дано: размеры сечения $b = 150$ мм; $h = 400$ мм; $b_f = 650$ мм, $h_f = 90$ мм; бетон тяжелый класса В20; арматура S 1 \varnothing 28 класса А400; изгибающий момент с учетом кратковременных нагрузок $M = 79,6$ кН·м.

Вариант №3

Требуется определить расчетную площадь сечения и диаметр стержней продольной растянутой арматуры изгибаемого элемента таврового профиля,

Дано: размеры сечения $b = 200$ мм; $h = 500$ мм; $b_f = 900$ мм; $h_f = 60$ мм; бетон тяжелый класса В20; арматура S класса А300 из 4 стержней; расчетный изгибающий момент с учетом кратковременных нагрузок $M = 309,1$ кН·м.

Вариант №4

Проверить прочность наклонных сечения и бетонной полосы между наклонными трещинами на действие поперечной силы, принимая число срезов и минимальный диаметр поперечных стержней по параметрам арматуры S (с учетом условий сварки и требований сортамента), а шаг поперечных стержней равным максимальному согласно СП 52-101–2003.

Дано: размеры сечения $b = 250$ мм, $h = 600$ мм; бетон тяжелый класса В35; продольная арматура S 3Ø32; поперечная арматура класса В500; полная сплошная равномерно распределенная нагрузка $q_1 = 39,5$ кН/м; максимальная величина поперечной силы $Q_{\max} = 158,0$ кН.

Вариант №5

Определить расчетную площадь сечения и диаметр продольной рабочей арматуры сжатого элемента.

Дано: размеры сечения $b = 300$ мм, $h = 300$ мм; расчетная длина $l_0 = 3000$ мм; бетон тяжелый класса В25; арматура класса А500 из 6 стержней; расчетные усилия $N = 1807,6$ кН,

$N_l = 1355,7$ кН. Элемент бетонируется в горизонтальном положении.

Вариант №6

Требуется определить расчетную площадь сечения и диаметр стержней продольной растянутой арматуры изгибаемого элемента прямоугольного профиля.

Дано: размеры сечения $b = 250$ мм; $h = 600$ мм; бетон тяжелый класса В35; арматура S класса А500 из 4 стержней; изгибающий момент с учетом кратковременных нагрузок $M = 261,9$ кН·м.

Пример выполнения контрольной работы приведен в приложении 2.

10.3 Вопросы к коллоквиуму

6 семестр

1. Сущность железобетона. Особенности предварительно напряженного железобетона.
2. Как влияет время на прочность бетона?.
3. Что такое ползучесть бетона?
4. Что такое релаксация?
5. Классификация арматуры по назначению.
6. Классификация арматуры в зависимости от технологии изготовления
7. Класс бетона и нормативные сопротивления арматуры

8. Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов на стадии разрушения

9. Сущность метода расчета по предельным состояниям

10. Что относится к постоянным и временным нагрузкам?

11. Методы создания предварительного напряжения

12. Граничная высота сжатой зоны. Условия прочности для изгибаемых элементов прямоугольного и таврового профиля

13. Продольное и поперечное армирование колонн

14. Предпосылки расчета по образованию трещин. От чего зависит ширина раскрытия трещин?

15. Предпосылки определения кривизны элемента с трещинами в растянутой зоне и элемента без трещин.

16. Принципы проектирования сборных элементов

7 семестр

1. Сущность железобетона (три основных условия существования). Достоинства и недостатки.

2. Классификация бетона.

3. Структура бетона и его влияние на прочность и деформативность.

4. Кубиковая и призмная прочность бетона. Применение их значений при проектировании ЖБК.

5. Основные виды образцов для испытания бетона при сжатии, растяжении. Влияние размеров образцов на прочность бетона при сжатии.

6. Виды объемных и силовых деформаций бетона. Влияние времени и условий твердения на прочность бетона.

7. Классы и марки бетона. Определение. Границы значений.

8. Связь между напряжениями и деформациями в бетоне при упругой и упругопластической работе. Модуль упругости бетона, модули деформаций бетона.

9. Прочность бетона при длительной нагрузке, многократно повторяющихся нагрузках.

10. Реологические свойства бетонов. Предельная сжимаемость и предельная растяжимость бетона.

11. Пластические свойства арматурных сталей. Физический предел текучести стали, условный предел текучести.

12. Диаграммы растяжения различных арматурных сталей, характерные точки для них. Классификация арматуры по 4 конструктивно-технологическим признакам.

13. Арматура, упрочненная вытяжкой. Влияние химического состава арматурных ста-

лей на их механические свойства.

14. Реологические свойства арматуры. Сцепление арматуры с бетоном.

15. Сущность предварительно напряжённого железобетона. Преимущества предварительно напряжённых конструкций.

16. Способы создания предварительного напряжения, способы натяжения арматуры.

17. Три стадии напряжённо-деформированного состояния железобетонных элементов при изгибе.

18. Граничная высота сжатой зоны, граничная относительная высота сжатой зоны. Слабоармированные, нормальноармированные, перearмированные сечения.

19. Основные положения метода расчёта прочности сечений по допускаемым напряжениям. Основные гипотезы. Недостатки метода.

20. Расчёт по предельным состояниям. Первая и вторая группа предельных состояний.

21. Физическая сущность потерь предварительного напряжения в арматуре. Первые и вторые потери.

22. Передаточная прочность бетона. Её величина. Коэффициенты точности натяжения в арматуре.

23. Начальное предварительное напряжение в арматуре. Величина контролируемого напряжения в арматуре.

24. Общий случай расчёта нормальных сечений.

25. Изгибаемые элементы. Конструктивные особенности.

26. Расчёт прямоугольных сечений с одиночной арматурой.

27. Составление таблиц для расчёта прямоугольных сечений с одиночной арматурой.

28. Расчёт прямоугольных сечений с двойной арматурой (2 типа задач).

29. Расчёт тавровых сечений. Требования по вводимой в расчёт прочности ширины свесов сжатой полки элементов таврового профиля.

30. Расчёт по наклонным сечениям для случая разрушения между наклонными трещинами.

31. Расчёт по наклонным сечениям для случая разрушения от действия поперечной силы.

32. Расчёт по наклонным сечениям для случая разрушения от действия изгибающего момента. Построение эпюры арматуры.

33. Проектирование сжатых элементов. Расчёт, армирование.

34. Расчёт внецентренно сжатых элементов (2 случая)

35. Расчёт внецентренно сжатых элементов с учётом продольного изгиба.

36. Проектирование центрально-растянутых элементов. Расчёт, армирование.

37. Плоские перекрытия. Классификация.

38. Ребристые монолитные плоские перекрытия с плитами балочного типа. Расчёт и армирование плиты.

39. Ребристые монолитные плоские перекрытия с плитами балочного типа. Расчёт и армирование второстепенной балки.

40. Ребристые монолитные плоские перекрытия с плитами балочного типа. Расчёт и армирование главной балки.

41. Балочные сборные панельные перекрытия. Проектирование плит перекрытий.
42. Балочные сборные панельные перекрытия. Проектирование неразрезного ригеля.
43. Проектирование пластических шарниров в неразрезных балках. Перераспределение усилий.
44. Проектирование ригеля и колонны. Особенности расчёта коротких консолей.
45. Расчёт по образованию трещин центрально растянутых элементов.
46. Расчёт по образованию трещин изгибаемых элементов. Момент образования трещин в изгибаемых элементах.
47. Расчёт изгибаемых элементов по раскрытию трещин.
48. Определение прогибов.
49. Определение кривизны на участке без трещин.
50. Определение кривизны на участке с трещинами.

8 семестр

17. Конструкции сборных перекрытий
18. Расчетные схемы и армирование элементов сборного балочного перекрытия
19. Конструкции монолитных перекрытий
20. Армирование монолитных перекрытий
21. Основные положения проектирования отдельных фундаментов
22. Особенности расчета и конструирования поперечной рамы одноэтажного промышленного здания
23. Конструкции покрытий одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона
24. Перечислить основные типы железобетонных тонкостенных пространственных покрытий
25. Описать схемы армирования основных тонкостенных пространственных покрытий
26. Классификация конструктивных схем многоэтажных зданий. Виды каркасов
27. Описать конструктивные решения вертикальных элементов жесткости многоэтажных зданий и перечислить расчетные модели

11.2 Комплект заданий для курсовой работы (8 семестр)

Темой курсовой работы является расчет и конструирование железобетонных конструкций сборного каркасного многоэтажного здания связевой системы.

Задание на работу выдаётся с указанием основных размеров каркаса и временной нагрузки.

Пользуясь этими данными, студент должен самостоятельно выбрать конструктивные элементы на основе их технико-экономического анализа.

Таблица 13 – Задание на курсовой проект.

№	Вид каркаса	Тип плиты	Длина ригеля,м	Длина плиты,м	Высота этажа,м	Временная нагрузка,кН/м ²	Сопротивление грунта, МПа
1	С полным каркасом	Ребристая	6.0	7.5	3.0	5.0	0.25
2			6.1	7.4	3.1	5.1	0.26
3			6.2	7.3	3.2	5.2	0.27
4			6.3	7.2	3.3	5.3	0.28
5			6.4	7.1	3.4	5.4	0.29
6			6.5	7.0	3.5	5.5	0.30
7			6.6	6.9	3.6	5.6	0.31
8			6.7	6.8	3.7	5.7	0.32
9			6.8	6.7	3.8	5.8	0.33
10			6.9	6.6	3.9	5.9	0.34
11	С неполным каркасом	Пустотная	7.0	6.5	4.0	6.0	0.35
12			7.1	6.4	3.9	6.1	0.36
13			7.2	6.3	3.8	6.2	0.37
14			7.3	6.2	3.7	6.3	0.38
15			7.4	6.1	3.6	6.4	0.39
16			7.5	6.0	3.5	6.5	0.40
17			7.4	7.5	3.4	6.6	0.25
18			7.3	7.4	3.3	6.7	0.26
19			7.2	7.3	3.2	6.8	0.27
20			7.1	7.2	3.1	6.9	0.28

11.3 Комплект заданий для курсовой работы (8 семестр)

Темой курсовой работы является расчет и конструирование железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания: железобетонной колонны, стропильной конструкции, железобетонного фундамента под колонну.

Задание на работу выдаётся с указанием основных размеров каркаса, района строительства, грузоподъемности мостового крана.

Пользуясь этими данными, студент должен самостоятельно выбрать конструктивные элементы на основе их технико-экономического анализа.

Таблица 14– Задание на курсовую работу.

№	Кол-во пролетов	Район строительства	Пролет рамы, м	Шаг поперечных рам, м	Отметка головки кранового рельса, м	Грузоподъемность крана, кН	Сопротивление грунта, МПа
1	1	Омск	18	6	7.5	150	0.25
2		Новосибирск	24	12	7.65	200	0.26
3		Пермь	18	6	7.8	300	0.27
4		Москва	24	12	7.95	150	0.28
5		Хабаровск	18	6	8.10	200	0.29
6		Красноярск	24	12	8.25	300	0.30
7		Уфа	18	6	8.40	150	0.31
8	2	Ростов-на-Дону	24	12	8.55	200	0.32
9		Благовещенск	18	6	8.70	300	0.33
10		Екатеринбург	24	12	8.85	150	0.34
11		Омск	18	6	9.00	200	0.35
12		Новосибирск	24	12	9.15	300	0.36
13		Пермь	18	6	9.30	150	0.37
14		Москва	24	12	9.45	200	0.38
15	3	Хабаровск	18	6	9.60	300	0.39
16		Красноярск	24	12	9.75	150	0.40
17		Уфа	18	6	9.90	200	0.25
18		Ростов-на-Дону	24	12	10.05	300	0.26
19		Благовещенск	18	6	10.20	150	0.27

12 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

12.1 Основная литература

1. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции: Общий курс : учебник для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - 6-е изд., репринт. - М.: Бастет, 2013; 2009. - 768с.

2. Бедов, А.И. Проектирование каменных и армокаменных конструкций: Учебное пособие для вузов / А. И. Бедов, Т. А. Щепетьева. - М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2003. - 240с

3. Бондаренко, В.М. Расчёт железобетонных и каменных конструкций: учебное пособие для вузов по спец. "Промышленное и гражданское строительство" / В. М. Бондаренко, А. И. Судницын, В. Г. Назаренко; Под ред. В.М.Бондаренко. - М.: Высшая школа, 1988; 1987. - 302с.

4. Дзюба, В.А. Проектирование сборных железобетонных конструкций каркасного здания : учебное пособие для вузов / В. А. Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2013. - 102с.

5. Расчёт железобетонных конструкций: Методические указания по изучению курса "Железобетонные и каменные конструкции" для студ. по напр. "Строительство" и "Дизайн архитектурной среды" очной и заочной форм обучения / Сост. В.А.Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2013. - 35с.

12.2 Дополнительная литература

1. Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов: в 2 ч. Ч.2 : Каменные и армокаменные конструкции / В. Г. Евстифеев. - М.: Академия, 2011. - 192с.

2. Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов: в 2 ч. Ч.1 : Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - М.: Академия, 2011. - 425с.

3. Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов / В. М. Бондаренко, Р. О. Бакиров, В. Г. Назаренко, В. И. Римшин; Под ред. В.М.Бондаренко. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2004. - 878с.

4. Железобетонные конструкции: Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / Под ред. А.Я.Барашикова. - Подольск: Технология, 2006. - 416с.

5. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : методические указания и справочные материалы к курсовому проекту по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 104 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57055.html>

6. Расчет строительных стержневых конструкций в ПК «ЛИРА-САПР 2011» : учеб. пособие / Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 88 с.

13 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. «Кодекс»: Сайт компании профессиональных справочных систем. Система Нормативно-Технической Информации «Кодекстехэксперт». Режим доступа (<http://www.cntd.ru>), свободный

2. КонсультантПлюс : Справочно-правовая система /Сайт компании справочной правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа свободный.

3. «Лира-Сапр»: Сайт компании разработчика САПР для строительства ООО «Лира-САПР». База знаний. Режим доступа свободный. <https://help.liraland.ru/>

14 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий.

Таблица 15 Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины обучающиеся продолжают усвоение базовых теоретических сведений по основам железобетонных и каменных конструкций. Обучающимися составляются краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студенты учатся выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы. Каждый конспект должен содержать план, основную часть (структурированную в соответствии с основными вопросами темы) и заключение, содержащее собственные выводы студента
Лекция	В процессе проведения лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Рекомендуется избегать дословного записывания информации за преподавателем, а самостоятельно делать краткие формулировки основных положений лекционного материала. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекции студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических

	положений, разрешения спорных ситуаций. Перед началом каждой лекции рекомендуется прочесть материал предыдущего лекционного занятия с целью установления взаимосвязей нового учебного материала с усвоенным ранее для формирования целостного видения изучаемой дисциплины
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, изучение разделов основной литературы по теме занятия, работа с текстом, освоение электронных материалов по дисциплине, решение задач по установленному алгоритму

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение и оформление контрольной работы;
- выполнение и оформление курсового проекта и курсовой работы.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- представления в указанные контрольные сроки результатов выполнения заданий для текущего контроля;
- выполнение и защита контрольной работы (приложение 2) ;
- прохождение тестирования и выполнение коллоквиума;
- выполнения и защиты курсового проекта и курсовой работы.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах.

В качестве опорного конспекта лекций используется учебник:

1. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции: Общий курс : учебник для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - 6-е изд., репринт. - М.: Бастет, 2013; 2009. - 768с.

15 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

В образовательном процессе при изучении дисциплины «Расчёт строительных конструкций методом конечных элементов» используются следующее программное обеспечение.

1. **ПК «ACADEMIK SET»** (сетевая лицензия на 20 рабочих мест + 1 локальная лицензия для преподавателя в составе)

- программный комплекс "ЛИРА-САПР FULL" (со всеми специализированными расчетно-графическими системами)
- программный комплекс "МОНОМАХ-САПР PRO";
- программный комплекс "ЭСПРИ" (разделы "Математика для инженера", "Сечения", "Нагрузки и воздействия")
- Система архитектурного проектирования "САПФИР PRO"

ПК «ACADEMIK SET» используется в учебном процессе на основании соглашения о сотрудничестве между КНАГУ и ООО «Лири-Сервис» от 21 ноября 2016 г.

У студентов есть возможность установить ПК «САПФИР» и на личные домашние компьютеры. Компания-разработчик представляет два варианта использования лицензионного программного обеспечения

1. Установка свободно распространяемой рабочей версии ПК «ЛИРА-САПР 2013» (в состав которого входит ПК «САПФИР-2015») <http://www.liraland.ru/files/lira2013/>

2. Установка свободно распространяемой демонстрационной версии ПК «ЛИРА-САПР 2017» (в состав которого входит ПК «САПФИР-2017») <http://www.liraland.ru/files/>

Для облегчения процедуры установки программы Лири-САПР на личные ПК для студентов записан видеоурок по установке программы, хранящийся в папке \\initsrv\LabSAPR\ВИДЕО ПО УСТАНОВКЕ ПРОГРАММЛИРА_САПР УСТАНОВКА (файл - Установка ПК Лири САПР.mp4).

2. **ПК «СТАРКОН»** (сетевая лицензия на 10 рабочих мест + 1 локальная лицензия для преподавателя в составе):

- программный комплекс "STARK ES"
- программа "Металл" (расчет элементов стальных конструкций по прочности, устойчивости и гибкости по методикам СП 16.13330.2011);
- программа «Одиссей» (программа для обработки акселерограмм землетрясений и получения расчётных параметров сейсмических воздействий);
- программа «СпИн» (электронный справочник-калькулятор для проектировщиков и инженеров-строителей);
- программа «ПРУСК» (пакет программ для расчета и конструирования элементов и узлов строительных конструкций).

ПК «СТАРКОН» используется в учебном процессе на основании соглашения о сотрудничестве между КНАГУ и ООО «ЕВРОСОФТ» от 15 августа 2014 г.

У студентов есть также возможность установить на личные домашние компьютеры ознакомительную версию ПК СТАРКОН для некоммерческого использования. Дистрибутив ознакомительной версии можно скачать с сайта компании ООО «ЕВРОСОФТ» <http://www.eurosoft.ru/downloads/>.

С этого же ресурса компании ООО «ЕВРОСОФТ» можно также скачать методические (пособие, указания) и информационные (видеопрезентации) материалы по применению ПК «СТАРКОН» для расчета зданий и сооружений.

3. **Программа «MathCAD14».** Для закрепления навыков работы в программе MathCAD у студентов есть возможность установить личные домашние компьютеры демонстрационную свободно распространяемую версию программы <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/free-trial>

4. **Программа NanoCAD СПДС.**

Полная линейка NanoCAD учебных лицензионных программ - Nano-CAD СПДС, NanoCAD ВК, NanoCAD Геоника и т.д., предоставлена КНАГУ компанией ЗАО «Нанософт» на основании соглашения о сотрудничестве от 12 апреля 2013 г. По условиям соглашения о сотрудничестве оно автоматически пролонгируется каждый год.

Сетевая версия программы NanoCAD СПДС установлена на все ПК в ауд.202-5 и 428-3. Все студенты КНАГУ имеют возможность работать с программой NanoCAD СПДС дома. Для установки программы NanoCAD СПДС они могут скачать дистрибутив этой программе на сервере лаборатории САПР по адресу \\initsrv\LabSAPR\ПРОГРАММЫ\NanoCAD\NanoCAD СПДС. Из этой же папки студенты могут скачать файл с лицензионным серийным номером. Для облегчения процедуры установки программы NanoCAD СПДС на личные ПК для студентов записаны два небольших видеоурока по установке программы, хранящиеся в папке \\initsrv\LabSAPR\ВИДЕО ПО УСТАНОВКЕ ПРОГРАММ\NanoCAD СПДС УСТАНОВКА (файлы - Установка NanoCAD СПДС Первая часть.avi, файлы - Установка NanoCAD СПДС Вторая часть.avi).

16 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 16.

Таблица 16 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
202/5	Лаборатория кафедры САПР	13 Персональных ЭВМ (intel Core i3 2100, 4ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное программное обеспечение (MathCAD, NanoCAD СПДС, NanoCAD Металлоконструкции, Лира-САПР, САПФИР, Мономах, ЭСПРИ, STARK ES, Гранд-Смета); 2 Персональных ЭВМ преподавателя; 2 Мультимедийных проектора;	Проведение практических занятий

Сертификат подлинности на право использования ПК Академик Сет 2016

СЕРТИФИКАТ ПОДЛИННОСТИ

Настоящий сертификат является документом, подтверждающим правомерное использование
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КНАГТУ»)

программных комплексов:
«Академик сет 2016»

Далее — ПК

В рамках защиты авторских прав запрещается следующее:

- декомпиляция, дизассемблирование ПК;
- действия, направленные на устранение или снижение эффективности средств защиты авторских прав;
- продажа, передача ПК в пользование, прокат, аренду третьим лицам, как на возмездной, так и на безвозмездной основе;
- модификация, переработка, создание производных продуктов, удаление из ПК любых уведомлений и ссылок на его принадлежность.

Реализация права на ограниченное использование ПК обеспечивается ключом защиты.

ID ключа:	891384216
количество рабочих мест:	Одно
ID ключа:	892106971
количество рабочих мест:	Двадцать

ОСНОВАНИЕ:

Соглашение о сотрудничестве от 21.11.2016

Генеральный директор
 ООО «Лира сервис»



В. Б. Рождественский

г. Москва 5 декабря 2016 г.

Сертификат подлинности на право использования программы NanoCAD СПДС



Входной контроль**1) Что изучает теоретическая механика?**

1. наиболее общие законы механического взаимодействия и механического движения материальных тел
2. наиболее общие законы взаимодействия и движения молекул и воды
3. наиболее общие законы и теории электрического взаимодействия
4. наиболее общие законы механических колебаний и их свойства
5. наиболее общие законы движения и взаимодействия планет, а также явления природы

2) Из каких разделов состоит теоретическая механика?

1. статика, кинематика, динамика
2. электродинамика, динамика, статика
3. статика, кинематика, электромагнетизм
4. статика, динамика, оптика
5. механика, динамика, теоретика

3) Что называется абсолютно твердым телом?

1. тело, расстояние между любыми двумя точками которые остаются постоянными
2. тело, форма которого очень мало меняется, а расстояние между точками меняется
3. тело, расстояние между точками которое мало меняется, а форма тела остается постоянной
4. твердое тело, размеры которого очень мало изменяются по величине
5. правильного ответа среди указанных нет

4) Что называется алгебраическим моментом силы относительно центра?

1. скалярная величина, равная произведению модуля силы на плечо, взятое с соответствующим знаком

2. произведение силы на радиус-вектор и косинус угла между ними
3. произведению силы на расстояние
4. произведению силы на радиус-вектор центра
5. произведению силы на расстояние от точки приложения до центра приведе-

ния точки

5) Что называется равнодействующей системы сил?

1. сила, равная векторной сумме всех сил данной системы
2. сила, неэквивалентная данной системе сил
3. сила, уравнивающая данную систему сил
4. сила, модуль которой равен сумме модулей данной системы
5. сила, из этой же системы сил, равная сумме остальных сил этой системы

6) Указать формулу силы

1. $F = \frac{\mu g}{m}$
2. $F = \mu \frac{mg}{2}$
3. $F = \frac{\mu m}{g}$
4. $F = \frac{mg}{\mu}$
5. $F = \mu mg$

7) Системой сил называется:

1. совокупность нескольких сил, приложенных к твердому телу
2. совокупность сил, не приложенных к телу
3. F_1, \dots, F_n
4. Q_1, Q_2, \dots, Q_s
5. Совокупность бесконечных сил

8) Парой сил называется:

1. две силы параллельные, равные по модулю, направленные в противоположные стороны
2. две силы направленные перпендикулярно
3. три силы разных направлений

4. противоположные силы
5. равные силы направленные в одну сторону

9) Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности:

1. шарнирная опора
2. шарнирно-подвижная опора
3. шарнирно-неподвижная опора
4. защемление

10) Статика – это раздел теоретической механики, который изучает

1. общие законы равновесия материальных точек и твердых тел и их взаимодействие.

2. условия равновесия тел под действием внутренних сил.

3. равновесие тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.

4. движение тел под действием сил

11) Сила – это:

1. векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.

2. векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие сил между собой.

3. векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой.

4. скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой.

12) В жесткой заделке возникают:

1. опорный момент, вертикальная и горизонтальная силы

2. изгибающий момент

3. изгибающий момент и вертикальная сила

4. одна реакция вдоль опоры

5. изгибающий момент и горизонтальная сила

13) Элементы балки при нагрузке, расположенной перпендикулярно оси, рассчитываются на:

1. изгиб
2. растяжение-сжатие
3. кручение
4. сдвиг
5. Срез

14) Если рама один раз статически неопределима, то канонические уравнения метода сил от внешней нагрузки имеют вид:

1. $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1F} = 0$
2. $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1F} = 0$
 $\delta_{11}X_1 + \delta_{12}X_2 + \Delta_{1F} = 0$
3. $\delta_{21}X_1 + \delta_{22}X_2 + \Delta_{2F} = 0$
 $r_{11}Z_1 + r_{12}Z_2 + R_{1F} = 0$
4. $r_{21}Z_1 + r_{22}Z_2 + R_{2F} = 0$
5. $r_{11}Z_1 + R_{1F} = 0$

15) Если на участок конструкции действует сосредоточенная сила, то эпюра моментов меняется по...

1. квадратной параболе
2. прямой линии, параллельной оси
3. синусоиде
4. вообще отсутствует
5. прямой наклонной линии

16) Как записать жесткость поперечного сечения элемента при изгибе?

1. EA
2. GA
3. EF
4. EJ
5. GJ

17) Как записать жесткость поперечного сечения элемента при сдвиге?

1. EA
2. GJ
3. GE
4. EJ
5. GA

18) Если на участок конструкции действует распределенная нагрузка, то эпюра поперечных сил меняется по...

1. квадратной параболе
2. прямой наклонной линии
3. прямой линии, параллельной оси
4. синусоиде
5. вообще отсутствует

19) Эпюра изгибающих моментов строится :

1. на сжатых волокнах
2. на нейтральных волокнах
3. на растянутых волокнах
4. не имеет значения, на каких волокнах
5. всегда с правой стороны

20) Статически определимой системой называется такая, у которой...

1. реакции определяются только из уравнений статики
2. реакции отсутствуют
3. реакции определяются из уравнений статики и уравнений деформации
4. реакции определяются только из уравнений деформации
5. реакции определить невозможно

21) Если эпюра поперечных сил на участке положительная, то эпюра моментов:

1. меняется сверху вниз
2. меняется снизу вверх
3. остается параллельной оси
4. равна нулю

5. вообще не строится

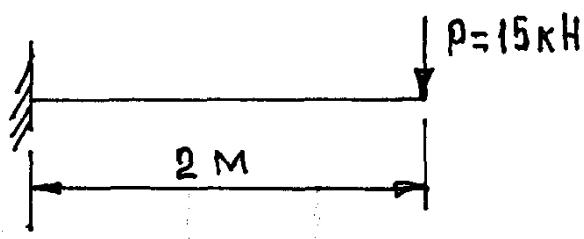
22) Если на участок рамы действует распределенная нагрузка, то эпюра моментов меняется по...

1. синусоиде
2. прямой наклонной линии
3. квадратной параболе
4. прямой линии, параллельной оси
5. вообще отсутствует

23) Если эпюра поперечных сил на участке равна нулю, то эпюра моментов:

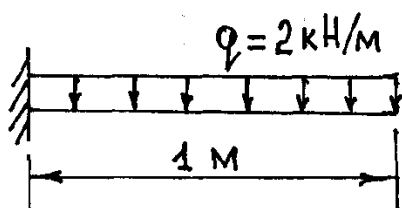
1. меняется сверху вниз
2. меняется снизу вверх
3. равна нулю
4. остается параллельной оси
5. вообще не строится

24) Найти максимальный изгибающий момент (по модулю)



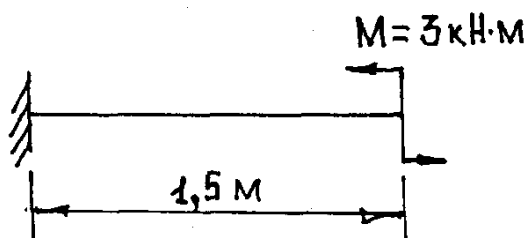
1. 105 кН м;
2. 2 кН м;
3. 30 кН м;
4. 60 кН м;
5. 81 кН м.

25) Найти максимальный изгибающий момент (по модулю)



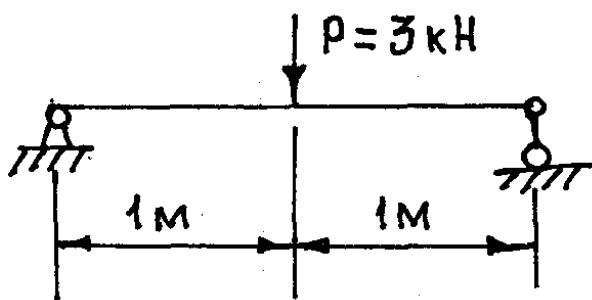
1. 30 кН м;
2. 1 кН м;
3. 40 кН м;
4. 25 кН м;
5. 15 кН м.

26) Найти максимальный изгибающий момент (по модулю)



1. 3 кН м;
2. 10 кН м;
3. 23 кН м;
4. 1 кН м;
5. 15 кН м.

27) Найти максимальный изгибающий момент (по модулю)



1. 1,5 кН м;
2. 12 кН м;
3. 8 кН м;
4. 20 кН м;
5. 35 кН м.

Пример выполнения контрольной работы

Задача 1. Требуется определить расчетную площадь сечения и диаметр стержней продольной растянутой арматуры изгибаемого элемента прямоугольного профиля.

Дано: размеры сечения $b = 250$ мм; $h = 600$ мм; бетон тяжелый класса В35; арматура S класса А500 из 4 стержней; изгибающий момент с учетом кратковременных нагрузок $M = 261,9$ кН·м.

Решение.

1. Определяем расчетные характеристики материалов: прочность бетона на сжатие – $R_b = 19,5$ МПа, расчетное сопротивление растянутой арматуры – $R_s = 435$ МПа, коэффициент условия работы бетона $\gamma_{b1} = 1$ при непродолжительном действии нагрузки.

2. Определяем рабочую высоту сечения, приняв $a = 60$ мм,

$$h_0 = h - a = 600 - 60 = 540 \text{ мм.}$$

3. Определяем коэффициент α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{261,9 \cdot 10^6}{19,5 \cdot 250 \cdot 540^2} = 0,1842$$

4. Определяем коэффициент $\alpha_R = 0,372$.

5. Производим сравнение $\alpha_m = 0,1842 \leq \alpha_R = 0,372$.

6. Конструкция без предварительного напряжения, следовательно коэффициент $\gamma_{s3} = 1,0$.

7. Определяем расчетную площадь рабочей арматуры:

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m})}{R_s} = \\ &= \frac{19,5 \cdot 250 \cdot 540 (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1842})}{435} = 1242 \text{ мм}^2. \end{aligned}$$

8. По сортаменту подбираем диаметр рабочей арматуры при известном количестве стержней $4\varnothing 20$ класса А500 с $A_s = 1256 > 1242$ мм².

9. Определяем высоту сжатой зоны:

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b} = \frac{435 \cdot 1256}{19,5 \cdot 250} = 112,1 \text{ мм.}$$

10. Определяем несущую способность элемента:

$$\begin{aligned} M_{ult} &= R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x) = 19,5 \cdot 250 \cdot 112,1 \cdot (540 - 0,5 \cdot 112,3) = \\ &= 264,8 \cdot 10^6 \text{ Н} > M = 261,9 \text{ Н.} \end{aligned}$$

Лист регистрации изменений к РПД

№п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1			