

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР



Г.П. Старинов

05

2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Железобетонные и каменные конструкции

специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
квалификация выпускника	инженер-строитель
год начала подготовки (по учебному плану)	2019
форма обучения	очная
технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3,4	6,7,8	9

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет, Зачет с оценкой, Зачет с оценкой, Курсовой проект, Курсовая работа	Кафедра СИА

Комсомольск-на-Амуре 2019



## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №483 31.05.2017, и основной профессиональной образовательной программы "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" по специальности 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений".

Задачи дисциплины	- изучение областей применения строительных металлических конструкций - ознакомление и изучение методов конструирования, проектирования и расчета металлических строительных конструкций; - изучение новых конструктивных элементов и наиболее эффективных методов проектирования и расчета строительных металлических конструкций и их сопряжений между собой; - умение читать рабочие чертежи металлических конструкций и узлы сопряжение элементов конструкций; - умение пользоваться необходимой справочной, нормативной и технической литературой по металлическим конструкциям.
Основные разделы / темы дисциплины	Элементы металлических конструкций Конструкции одноэтажных производственных зданий Конструкции большепролетных и многоэтажных каркасных зданий Листовые конструкции Высотные сооружения

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.1. Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов, а также ос-	Знать особенности сопротивления металлических конструкций при различных напряженных состояниях Уметь составлять расчетные схемы конструкций и выбирать для них соответствующие классы стали и сечения элементов.

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>новные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных расчетов в строительстве ОПК-4.2.</p> <p>Умеет выбирать нормативно-техническую информацию для оформления проектной, распорядительной документации в области капитального строительства ОПК-4.3.</p> <p>Владеет навыками разработки и оформление проектной документации, а также чтения проектно-сметной документации в области капитального строительства</p>	<p>Иметь навыки выполнения проверки и подбора сечений металлических элементов при изгибе, сжатии, растяжении и кручении</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.1 Знает типовые проектные решений и технологическое оборудование основных инженерных систем здания</p> <p>ОПК-6.2 Умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием, разрабатывать объемно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом экономических, экологических требований, а также с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выполнения</p>	<p>Знать особенности сопротивления металлических конструкций при различных напряженных состояниях</p> <p>Уметь проектировать элементы и узлы сопряжения металлических конструкций.</p> <p>Иметь навыки выполнения проверки и подбора сечений металлических элементов при изгибе, сжатии, растяжении и кручении</p>

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости строительных конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>	
Профессиональные		
<p>ПК-1 Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных зданий и большепролетных сооружений, а также выполнять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p>	<p>ПК-1.1 Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности, состав, знает содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) высотных зданий и большепролетных сооружений</p> <p>ПК-1.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования, а также умеет планировать проектную деятельность для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p> <p>ПК-1.3</p>	<p>Знать нормативную базу по проектированию металлических конструкций.</p> <p>Знать основные положения расчета и конструирования металлических объектов гражданского строительства.</p> <p>Уметь использовать нормативную базу в области проектирования зданий и сооружений</p> <p>Уметь проектировать элементы и узлы сопряжения металлических конструкций.</p> <p>Иметь навыки конструирования металлических элементов, выбора марок стали при проектировании</p> <p>Иметь навыки расчета несущих систем металлических каркасных зданий, фундаментов.</p>

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>Владеет навыками оформления документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, а также навыками определения методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования</p>	
<p>ПК-2 Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также организовывать работы в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p>	<p>ПК-2.1 Знает систему нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности, методы, приемы и средства численного анализа, методы математической обработки данных, а также методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в сфере градостроительной деятельности ПК-2.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также организовывать и координировать работы по проектированию объектов градостроительной деятельности ПК-2.3 Владеет навыками расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию</p>	<p>Знать основные положения по проектированию металлических конструкций с помощью программы MathCAD, ПК Лира-САПР Уметь выполнять статические расчеты стержневых металлических элементов с помощью ПК Лира-САПР Иметь навыки иметь навыки выполнения конструктивных расчетов (проверка и подбор сечений металлических элементов) с помощью ПК Лира-САПР Знать основные положения по проектированию металлических конструкций с помощью программы MathCAD, ПК Лира-САПР и STARK ES</p>

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также координировать деятельность исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

- Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки сформированные в процессе изучения дисциплин: «Архитектура», «Экологическая безопасность».
- Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Металлические конструкции», «Архитектура высотных и большепролетных зданий и сооружений».

### 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 (объем) дисциплины составляет 9 з.е., 324 акад. час.

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

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	132
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	66
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	66
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде	100

Объем дисциплины	Всего академических часов
вуза	
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет (6 сем) Зачет с оценкой (7сем), Зачет с оценкой (8сем) Курсовой проект (7 сем) Курсовая работа (8 сем)	92

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>6 семестр</b>				
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.	4			8
Раздел 2 Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям				
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.	4			8
Раздел 3 Общий способ расчета прочности стержневых элементов				
Общий способ расчета прочности стержневых элементов. Изгибаемые элементы. Сжатые элементы. Растянутые элементы	4			10
Расчет прочности нормальных сечений прямоугольного и таврового профиля при изгибе. Расчет прочности наклонных сечений при изгибе.		10		
Раздел 4 Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов.				
Трещиностойкость как сопротивление образова-	4			12

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
нию 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 перемещений 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.		6		2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	16	16		40
<b>7 семестр</b>				
<b>Раздел 5 Каменные и армокаменные конструкции.</b>				
Виды каменных и армокаменных конструкций. 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.	4			12
Расчет прочности кирпичной кладки		4		12
<b>Раздел 6 Плоские перекрытия зданий. Железобетонные фундаменты.</b>				
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, моно-	6			12

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
литные и сборно-монолитные перекрытия.				
Проектирование панелей сборного балочного перекрытия. Статический расчет неразрезного многопролетного ригеля сборного балочного перекрытия. Расчет прочности нормальных и наклонных сечений неразрезного ригеля. Построение эпюры материалов. Расчет монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами.		6		12
<b>Раздел 7 Железобетонные фундаменты.</b>				
Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные фундаменты колонн. Конструкции сборных и монолитных фундаментов. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов. Сплошные фундаменты. Принципы расчета и армирование.	8			16
Проектирование отдельного фундамента под колонну. Центрально и внецентренно нагруженные фундаменты.		6		12
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	16	16		76
<b>8 семестр</b>				
<b>Раздел 8 Конструкции одноэтажных каркасных зданий</b>				
Одноэтажные производственные здания. Конструктивные схемы, нагрузки, системы связей, расчет 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.	18			18
Компоновка поперечной рамы одноэтажного промышленного здания. Определение постоянных и временных нагрузок на поперечную раму одноэтажного промышленного здания. Статический расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания. Проектирование железобетонной колонны одноэтажного промышленного здания. Проектирование стропильной		24		20

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
конструкции покрытия (балки, фермы покрытия)				
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 всякого типа. Конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий. Системы рамные, связевые, рамно-связевые. Панельные здания. Инженерные сооружения. Цилиндрические резервуары. Водонапорные башни. Бункеры, силосы. Подпорные стены.	16			18
Расчет многоэтажных рам на горизонтальные нагрузки. Расчет многоэтажных рам с учетом физической нелинейности. Проектирование и расчет цилиндрических резервуаров.		10		20
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	34	34		76

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	38
Подготовка к занятиям семинарского типа	40
Подготовка и оформление Контрольная работа	38
Подготовка и оформление Курсовой проект	38
Подготовка и оформление Курсовая работа	38
	192

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
6 семестр			
<p>Сущность железобетона. Предварительное напряжение железобетона. Прочность и деформации бетона. Механические свойства арматурных сталей. Классы бетона и арматуры. Анкеровка арматуры в бетоне.</p>	<p>З1(ОПК-6-6) У1(ОПК-6-6)</p>	<p>Тест. Коллоквиум ( теоретический опрос )</p>	<p>Демонстрирует знание механических свойств бетона и арматуры и умение определять их нормативные характеристики.</p>
<p>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.</p>	<p>З2(ПК-1-4) У2(ПК 2-3)</p>	<p>Тест. Коллоквиум ( теоретический опрос )</p>	<p>Представляет основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Демонстрирует умение выбирать классы бетона и арматуры для железобетонных конструкций.</p>
<p>Общий способ расчета прочности стержневых элементов.</p>	<p>З2(ПК-1-4) З2(ПК 2-3)</p>	<p>Тест.</p>	<p>Осуществляет проектирование нормальных и наклонных сечений изгибаемых, сжатых и растянутых элементов.</p>

<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. Виды динамических воздействий. Расчет по двум группам предельных состояний:</p> <p>прочности, выносливости при многократно повторных нагрузках.</p>	<p>32(ПК-1-4) 32(ПК 2-3)</p>	<p>Тест. Выполнение и защита контрольной работы.</p>	<p>Осуществляет расчеты железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Демонстрирует навыки назначения армирования сечений и элементов.</p>
7 семестр			
<p>Виды каменных и армокаменных конструкций. 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.</p>	<p>31(ОПК-6-7) 32(ПК-1-5)</p>	<p>Тест.</p>	<p>Демонстрирует знания нормативной базы по проектированию каменных конструкций. Осуществляет конструирование элементов каменных конструкций.</p>
<p>Два основных вида перекрытий: балочные и безбалочные .</p> <p>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 элемен-</p>	<p>32(ПК-1-5) 32(ПК 2-4)</p>	<p>Выполнение курсового проекта. Тест.</p>	<p>Демонстрирует знания нормативной базы по проектированию железобетонных конструкций. Осуществляет расчет и конструирование элементов сборных и монолитных перекрытий. Демонстрирует навыки оформления чертежей в соответствии с требованиями СПДС</p>

тов. Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, работающими в двух направлениях. Безбалочные сборные, монолитные и сборно-монолитные перекрытия.			
Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные фундаменты колонн. Конструкции сборных и монолитных фундаментов. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов. Сплошные фундаменты. Принципы расчета и армирование.	32(ПК-1-5) 32(ПК 2-4)	Выполнение и защита курсового проекта. Тест.	Осуществляет расчет и конструирование сборных и монолитных фундаментов.
8 семестр			
Одноэтажные производственные здания. Конструктивные схемы, нагрузки, системы связей, расчет 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.	31(ОПК-6-8) 32(ПК-1-6)	Выполнение и защита курсового проекта. Тест.	Осуществляет расчет и конструирование элементов каркасов одноэтажных промышленных зданий. Демонстрирует навыки работы проектировщика-конструктора.
Тонкостенные пространственные покрытия. Покрытия с применением длинных и коротких цилиндрических оболочек. Покрытия с оболочками положительной и отрицательной гауссовой кривизны, прямоугольные в	32(ПК-1-6) 32(ПК 2-5)	Тест. Коллоквиум (теоретический опрос) Выполнение и защита курсового проекта.	Демонстрирует навыки расчета конструкций тонкостенных пространственных покрытий, инженерных сооружений. Показывает знания требований к оформлению проектной документации объектов гражданского и

<p>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.</p>			<p>промышленного строительства.</p>
--	--	--	-------------------------------------

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
7 семестр Промежуточная аттестация в форме Зачета с оценкой				
1	Практическое задание по теме № 1	В течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
2	Практическое задание по теме № 2	В течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень умений.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
3	Практическое задание по теме № 3	В течение семестра	15 баллов (по 5 баллов за каждую задачу)	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
4	Практическое задание по теме № 4	В течение семестра	10 баллов ( по 5 баллов за каждую задачу)	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний.</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				0 баллов – задание не выполнено.
5	Практическое задание по теме № 5	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
6	Текущая аттестация:  Курсовой проект		40 баллов  30 баллов	Отлично- работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответил правильно на все вопросы при защите курсовой работы . Хорошо- работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответы на вопросы при защите были неточными. Удовлетворительно- работа выполнена с существенными неточностями, показал слабые знания при защите работы.
ИТОГО:		-	70 баллов	-
8 семестр Промежуточная аттестация в форме Экзамена				
1	Практическое задание по теме № 1	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
2	Практическое задание по теме № 2	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень умений. 0 баллов – задание не выполнено.
3	Практическое задание по теме № 3	В течение семестра	15 баллов (по 5 баллов за каждую задачу)	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
4	Практическое задание по теме № 4	В течение семестра	10 баллов ( по 5 баллов за каждую задачу)	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточ-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>ностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
5	Практическое задание по теме № 5	В течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
6	Текущая аттестация:  Курсовая работа		40 баллов	<p>Отлично- работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответил правильно на все вопросы при защите курсовой работы .</p> <p>Хорошо- работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответы на вопросы при защите были неточными.</p> <p>Удовлетворительно- работа выполнена с существенными неточностями, показал слабые знания при защите работы.</p>
7	Экзамен	Вопрос – оценивание уров-	15 баллов	15 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		ня усвоенных знаний		<p>рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>10 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>5 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
		Задача – оценивание уровня усвоенных умений	15 баллов	<p>15 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>10 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>5 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множе-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				ство неправильных ответов.
	Промежуточная аттестация:	30 баллов	-	
	ИТОГО:	70 баллов	-	
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

#### ПРИ НАЛИЧИИ КП / КР

6,7,8 семестр	
<b>Промежуточная аттестация в форме</b> Курсовой проект Курсовая работа	
По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка <i>«отлично»</i> выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;</li> <li>- оценка <i>«хорошо»</i> выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;</li> <li>- оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;</li> <li>- оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.</li> </ul>	

#### Задания для текущего контроля

##### 6 семестр

**Вопрос № 1.** В расчете прочности нормальных сечений железобетонных изгибаемых элементов ис-пользуется 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  $h_{\Pi}$  значительно больше длины  $l_{\Pi}$  и больше ширины  $b_{\Pi}$   
 толщина которых  $h_{\Pi}$  значительно меньше длины  $l_{\Pi}$  и ширины  $b_{\Pi}$

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

**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.

## 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  $S 3 \square 20$  класса А400; арматура  $S \square \square 3 \square 16$  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  $S 1 \square 28$  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  $S 3 \square 32$ ; 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.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 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.

## 8.2 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.

## 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (при наличии)

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.

#### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

#### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

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 «Лира-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 Лира-САПР на личные ПК для студентов записан видеоурок по установке программы, хранящийся в папке

\\initsrv\LabSAPR\ВИДЕО ПО УСТАНОВКЕ ПРОГРАММ\ЛИРА\_САПР УСТАНОВКА (файл - Установка ПК Лира 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 «Нано-софт» 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 про-граммой 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 видеоролика 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).

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

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
Программный комплекс ЛИРА-САПР, МОНОМАХ-САПР, ЭСПРИ, САПФИР (Студенческий комплект программ-4)	Сублицензионный договор № 1295/А от 10.01.2012 Сублицензионный договор ЕП44/65 от 01.11.2016, лицензионные ключи
NanoCAD (САПР системы)	Соглашение о сотрудничестве без № от 12.04.2013

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
202/5	Лаборатория кафедры САПР	13 Персональных ЭВМ (intel Core i3 2100, 4ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное программное обеспечение (ПК «САПФИР», программа «СИГМА ПБ», ПК «AutoDESK REVIT» 2 Персональных ЭВМ преподавателя; 2 Мультимедийных проектора.

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.