

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

04

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

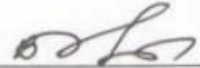
Железобетонные и каменные конструкции

Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4,5	7,8,9	11


Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен Зачет с оценкой Курсовой проект	СИА

Разработчик рабочей программы
доцент, канд. техн. наук

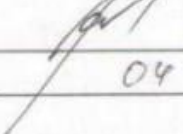

В.А. Дзюба
« 29 » 04 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

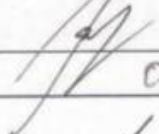
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 29 » 04 2019 г.

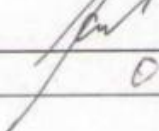
Заведующий кафедрой
(обеспечивающей) «Строительства
и Архитектуры»


О.Е. Сысоев
« 30 » 04 2019 г.


Заведующий кафедрой
(выпускающей) «Строительства
и Архитектуры»


О.Е. Сысоев
« 30 » 04 2019 г.

Декан факультета «Кадастра
и строительства»


О.Е. Сысоев
« 30 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 06 » 05 2019 г.

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 № 481 от 31.05.2017г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленное и гражданское строительство» по направлению 08.03.01 Строительство.

Задачи дисциплины	- 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 / темы дисциплины	Сущность железобетона; основные физико – механические свойства бетона, арматуры, железобетона. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Общий способ расчета прочности стержневых элементов. Изгибаемые, сжатые и растянутые элементы. Каменные и армокаменные конструкции. Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов. Плоские перекрытия зданий. Железобетонные фундаменты. Конструкции одноэтажных каркасных зданий. Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных зданий. Конструкции инженерных сооружений.

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-3; Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя	ОПК-3.1 Знает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посред-	-знать основные виды железобетонных конструкций и конструктивные схемы зданий -выбирать метод расчета же-

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<p>ством использования профессиональной терминологии</p> <p>ОПК-3.2 Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды</p>	<p>железобетонных конструкций по двум группам предельных состояний</p> <p>-владеть навыками оценки несущей способности, трещиностойкости, деформативности железобетонных конструкций и несущих систем зданий из сборного и монолитного железобетона</p>
ОПК-6; Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	<p>ОПК-6.1 Знает основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение), основные параметры инженерных систем здания</p> <p>ОПК-6.2 Умеет составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок, проводить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения, оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками разработки узла строительной конструкции зданий, выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p>	<p>-знать сбор нагрузок для несущих железобетонных конструкций и несущих систем зданий в целом</p> <p>-уметь определить постоянные и временные нагрузки, действующие на несущую систему</p> <p>-уметь выбирать расчетную схему железобетонных конструкций и несущих систем здания в целом</p> <p>-уметь выполнять расчет прочности, трещиностойкости, жесткости железобетонных конструкций и несущих систем, в том числе с использованием программного обеспечения</p> <p>-владеть навыками разработки узлов соединения сборных железобетонных конструкций, конструирования монолитных железобетонных конструкций, составления графической части проектной документации</p> <p>-владеть навыками применения нормативно-технической документации при проектировании железобетонных конструкций</p>
Профессиональные		

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» изучается на 4,5 курсе(ах) в 7,8,9 семестре(ах).

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 / практик: «Архитектура зданий», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Строительная механика», учебная и производственные практики.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Технология возведения зданий», «Организация строительного производства», «ВМ-технологии в строительстве», для прохождения производственной и преддипломной практик, а также для прохождения ГИА (подготовка и защита ВКР).

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 11 з.е., 396 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	396
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	36
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	14
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	22
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	343
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен, Зачет с оценкой, Курсовой проект	17

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	
Раздел 1 Сущность железобетона; основные физико – механические свойства бетона, арматуры, железобетона.				
Сущность железобетона. Предварительное напряжение железобетона Определение физико-механических свойств бетона и арматуры. Классы бетона и арматуры	1		1	18
Раздел 2 Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям				
Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений железобетонных элементов.. Сущность расчета по двум группам предельных состояний Потери предварительных напряжений в арматуре.	1		1	22
Раздел 3 Общий способ расчета прочности стержневых элементов				
Общий способ расчета прочности стержневых элементов Расчет прочности нормальных и наклонных сечений при изгибе и внецентренном сжатии.	0.5	2	2	16
Раздел 4 Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов.				
Расчет по образованию трещин. Расчет ширины раскрытия трещин. Расчет перемещений элементов.	0.75	1.5		18
Раздел 5 Каменные и армокаменные конструкции.				
Прочность кирпичной кладки. Расчет центрально и внецентренно сжатых элементов. Конструктивные требования. Усиление кладки.	0.75	0,5		18
Раздел 6 Железобетонные перекрытия				
Балочные сборные перекрытия.	2	2		20
Ребристые монолитные перекрытия с балочными	1	2		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	
плитами.				
Рёбристые монолитные перекрытия с плитами, работающими в двух направлениях. Безбалочные перекрытия	1	2		40
Раздел 7 Железобетонные фундаменты.				
Отдельные фундаменты колонн. Конструкции фундаментов Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов. Сплошные фундаменты.	2	2		61
Раздел 8 Конструкции одноэтажных промышленных зданий				
Конструктивные схемы, нагрузки, системы связей. Расчет поперечной рамы. Конструкции покрытий промышленных зданий. Конструкции монолитных рам, армирование узлов.	2	4		62
Раздел 9 Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных зданий. Конструкции инженерных сооружений.				
Тонкостенные пространственные покрытия Конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий. Системы рамные и связевые. Цилиндрические резервуары. Подпорные стены. Водонапорные башни, бункеры, силосы.	2	2		48
ИТОГО по дисциплине				
	14	18	4	343

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	100
Подготовка к занятиям семинарского типа	100
Подготовка и оформление Контрольная работа, Курсовой проект, Расчетно-графическая работа.	143
	343

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

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Сущность железобетона; основные физико – механические свойства бетона, арматуры, железобетона	ОПК-3	Защита лабораторной работы. Тест. Коллоквиум (теоретический опрос).	Демонстрирует знание механических свойств бетона и арматуры и умение определять их нормативные характеристики.
Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям		Защита лабораторной работы. Тест. Коллоквиум (теоретический опрос).	Представляет основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям
Общий способ расчета прочности стержневых элементов	ОПК- 6	Тест. Контрольная работа.	Осуществляет проектирование нормальных и наклонных сечений
Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов.		Тест. Контрольная работа.	Осуществляет расчеты железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний.
Каменные и армокаменные конструкции.		Курсовой Проект. Тест.	Демонстрирует знания нормативной базы по проектированию каменных конструкций
Железобетонные перекрытия		Курсовой Проект. Тест.	Демонстрирует знания нормативной базы по проектированию железобетонных конструкций. Осуществляет расчет и конструирование элементов сборных и монолитных перекрытий.
Железобетонные фундаменты.		Курсовой Проект .Тест.	Осуществляет расчет и конструирование сборных и монолитных фундаментов.
Конструкции одноэтажных промышленных зданий		Расчетно-графическая работа. Тест.	Осуществляет расчет и конструирование элементов одноэтажных промышленных зданий.

Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных зданий. Конструкции инженерных сооружений.	ОПК-6	Тест. Коллоквиум (теоретический опрос).	Демонстрирует навыки расчета конструкций тонкостенных пространственных покрытий, инженерных сооружений. Показывает знания требований к оформлению проектной документации.
--	-------	---	--

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
1	Лабораторная работа № 1	Во время сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил лабораторную работу. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил лабораторную работу с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил лабораторную работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении лабораторной работы студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
2	Лабораторная работа № 2	Во время сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил лабораторную работу. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил лабораторную работу с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил лабораторную работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				2 балла - при выполнении лабораторной работы студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
3	Тесты	Во время сессии	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.
4	Коллоквиум	Во время сессии	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.
5	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 баллов - 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 баллов - 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.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ИТОГО:		-	50 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине, включая зачет с оценкой:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 31 балла - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 32 – 36 баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 37- 41 балла - «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 42 – 50 баллов - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр Промежуточная аттестация в форме экзамена				
1	Тесты	Во время сессии	15 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.
Текущий контроль			15 баллов	
Экзамен		Вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний	25 баллов	25 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 18 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>вопросов.</p> <p>13 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		10 баллов	<p>10 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>8 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>6 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного 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 множество неправильных ответов.</p>
Промежуточная аттестация:			35 баллов	
ИТОГО:	-		50 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине, включая экзамен:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 32 балла - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 33 – 37 баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 38-42 балла - «хорошо» (сред-</p>				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 43– 50 баллов - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).				
	Курсовой проект		5 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.

Таблица 7 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>9 семестр</i> Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой				
1	Тесты	Во время сессии	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	Во время сессии	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 8 баллов- 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 6 баллов - 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.
3	Расчетно-графическая работа	В течение семестра	15 баллов	15 баллов - работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, правильно ответил на все вопросы при защи-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				те РГР. 10 баллов - работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответы на вопросы при защите были неточными. 5 баллов - работа выполнена с существенными неточностями, показаны слабые знания при защите работы. 0 баллов – работа не выполнена.
ИТОГО:		-	35 баллов	-
<p><i>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине , включая зачет с оценкой</i></p> <p><i>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0-22 балла «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</i></p> <p><i>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 23-26 баллов «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</i></p> <p><i>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 27-29 баллов «хорошо» (средний уровень);</i></p> <p><i>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 30-35 баллов «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</i></p>				

Задания для текущего контроля

Задания для тестирования

7 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 $M \leq R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - x/2)$ 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 :

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

8 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_{Π} значительно больше длины l_{Π} и больше ширины b_{Π}
- толщина которых h_{Π} значительно меньше длины l_{Π} и ширины b_{Π}
- толщина которых h_{Π} значительно меньше длины l_{Π} и больше ширины b_{Π}
- длина которых l_{Π} значительно больше высоты h_{Π} и ширины b_{Π}

Вопрос № 10. Поперечная арматура в балочных железобетонных конструкциях при равномерно распределенной нагрузке устанавливается на опорах на 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.

9 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.

Контрольная работа по курсу «Железобетонные и каменные конструкции»

Задания к контрольным работам

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 3Ø20 класса А400; арматура S' 3Ø16 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 1Ø28 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·

Вопросы к коллоквиуму

7 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 эле-

мента без трещин.

16. Принципы проектирования сборных элементов.

9 семестр

1. Конструкции сборных перекрытий.
2. Расчетные схемы и армирование элементов сборного балочного перекрытия.
3. Конструкции монолитных перекрытий.
4. Армирование монолитных перекрытий.
5. Основные положения проектирования отдельных фундаментов.
6. Особенности расчета и конструирования поперечной рамы одноэтажного промышленного здания.
7. Конструкции покрытий одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона.
8. Перечислить основные типы железобетонных тонкостенных пространственных покрытий.
9. Описать схемы армирования основных тонкостенных пространственных покрытий.
10. Классификация конструктивных схем многоэтажных зданий. Виды каркасов.
11. Описать конструктивные решения вертикальных элементов жесткости многоэтажных зданий и перечислить расчетные модели.

Вопросы к лабораторным работам

7 семестр

Лабораторная работа 1. Определение физико-механических свойств бетона и арматуры.

1. Как определить прочность бетона при сжатии?
2. Что называется классом бетона?
3. Как определить нормативное сопротивление арматуры при растяжении?
4. Как определяется призматическая прочность бетона?
5. Как изменяются деформации бетона при длительном действии нагрузки?

Лабораторная работа 2. Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному и наклонному сечениям.

1. Как определить равнодействующую усилий в сжатой зоне бетона?
2. Как определить равнодействующую усилий в растянутой арматуре?
3. Как определить равнодействующую усилий, воспринимаемую растянутым бетоном?
4. Определите места образования нормальных и наклонных трещин в изгибаемом элементе.
5. Как разрушаются переармированные железобетонные элементы при изгибе?

Комплект заданий для расчетно-графической работы

Темой расчетно-графической работы является расчет и конструирование железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания: железобетонной колонны, стропильной конструкции.

Задание на работу выдается с указанием основных размеров каркаса, района строительства, грузоподъемности мостового крана (таблица 8).

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

Цель расчетно-графической работы: определить внутренние усилия в несущих конструкциях одноэтажного промышленного здания и произвести расчет прочности опасных сечений несущих конструкций одноэтажного промышленного здания.

Таблица 8- исходные данные для расчетно-графической работы

№	Кол-во 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
20		Екатеринбург	24	12	10.35	200	0.28
21		Омск	18	6	10.50	300	0.29

Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

8 семестр

1. Сущность железобетона. 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 объёмных 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 конструктивно-технологическим признакам.

13.Арматура, упрочненная вытяжкой. Влияние химического состава арматурных сталей 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, переармированные 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 арми-

рование 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.

Примеры типовых задач для экзамена

1. Определить жесткостные характеристики фундаментной балки.
2. Определить нагрузки на сборную панель перекрытия.
3. Произвести компоновку поперечного сечения пустотной плиты перекрытия.
4. Выполнить армирование сборного неразрезного ригеля.
5. Выполнить армирование ребристой панели перекрытия.
6. Выполнить армирование пустотной панели перекрытия.
7. Определить продольные силы в колонне многоэтажного каркасного здания.
8. Определить изгибающие моменты от вертикальной нагрузки в колонне многоэтажного каркасного здания.
9. Выполнить армирование сборной колонны многоэтажного каркасного здания.
10. Произвести конструирование узла сопряжения ригеля и колонны сборного рамного каркаса.

Комплект заданий для курсового проекта (8 семестр)

Темой курсового проекта 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 9- исходные данные для курсового проекта

№	Вид каркаса	Тип плиты	Длина ригеля, м	Длина плиты, м	Высота этажа, м	Временная нагрузка, кН/м ²	Сопротивление грунта, МПа
1	С пол-ным 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 не-полным 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

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. Расчет сборных железобетонных конструкций многоэтажного каркасного здания : учебное пособие для вузов / В. А. Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. ун-та, 2019. - 122с.
5. Расчёт железобетонных конструкций: Методические указания по изучению курса "Железобетонные и каменные конструкции" для студентов по направлению "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. 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.

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

1. Дзюба, В.А. Расчет сборных железобетонных конструкций многоэтажного каркасного здания : учебное пособие для вузов / В. А. Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. ун-та, 2019. - 122с.
2. 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.
3. Дзюба, В.А., Стасевич, Т.А. Расчет строительных конструкций / В. А. Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2015. - 102с.

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

1. «Российское образование» - федеральный портал <http://www.edu.ru/index.php>
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

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

1. Вся техническая литература: <http://www.tehlit.ru/>
2. Электронный ресурс стройконсультант: <http://www.stroykonsultant.com/>
3. Электронный ресурс национального объединения строителей: <http://nostroy.ru/>

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: https://www.openoffice.org/license.html
NanoCAD	лицензия от 12 апреля 2013 г

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.

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:

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

Пример выполнения задачи по экзамену.

Задание: определение жесткостной характеристики фундаментной балки.

Определим изгибную жесткость приведенного сечения фундаментной балки. Размеры сечения, армирование и схема для определения центра тяжести показаны на рис.1. Балка изготовлена из бетона класса В15 с модулем упругости $E_b = 2,4 \cdot 10^4$ МПа и арматуры класса А400 с модулем упругости $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа.

Приведенное сечение включает в себя сечение бетона, а также сечение продольной арматуры, умноженное на отношение α модулей упругости арматуры и бетона.

Отношение модулей упругости

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{2.4 \cdot 10^4} = 8.33.$$

Площадь приведенного сечения

$$A_{red} = A + \alpha \cdot A_s + \alpha \cdot A_{sc} = 40 \cdot 45 + 2 \cdot 6 \cdot 45 \cdot \frac{1}{2} + 8.33 \cdot (12.32 + 1.57) = 2185.704 \text{ см}^2.$$

Статический момент приведенного сечения относительно нижней грани сечения

$$S_{red} = \sum A_i \cdot y_i = 40 \cdot 45 \cdot 22.5 + 2 \cdot 6 \cdot 45 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot 45 + 8.33 \cdot 12.32 \cdot 4 + 8.33 \cdot 1.57 \cdot 41 = 49546.70 \text{ см}^3,$$

где A_i – площадь i – ой части сечения, y_i – расстояние от центра тяжести i – ой части сечения до нижней грани.

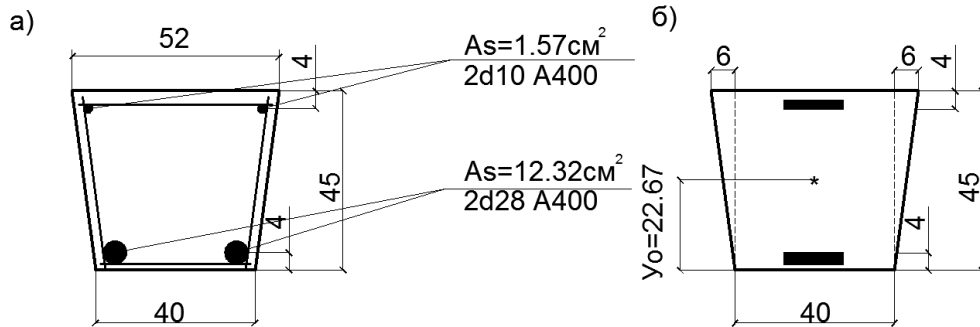


Рисунок.1 Армирование балки и схема для вычисления центра тяжести

Расстояние от нижней грани до центра тяжести приведенного сечения

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{49546.70}{2185.704} = 22.67 \text{ см.}$$

Момент инерции приведенного сечения относительно оси, проходящей через центр тяжести приведенного сечения

$$J_{red} = \sum [J_i + A_i \cdot (y_0 - y_i)^2] = \frac{40 \cdot 45^3}{12} + 40 \cdot 45 \cdot (22.67 - 22.5)^2 + 2 \cdot \frac{6 \cdot 45^3}{36} + 2 \cdot 6 \cdot 45 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot 45 - 22.67\right)^2 + 8.33 \cdot 12.32 \cdot (22.67 - 4)^2 + 8.33 \cdot 1.57 \cdot (41 - 22.67)^2 = 388850 \text{ см}^4,$$

где J_i – момент инерции i – ой части сечения относительно оси, проходящей через центр тяжести этой части сечения.

Расчетное сопротивление кладки при марке кирпича 125 и марке раствора 100 принимаем равным $R=2$ МПа. Тогда временное сопротивление кладки сжатию $R_u = 2 \cdot 2 = 4$ МПа, начальный модуль упругости $E_0 = 1000 \cdot 4 = 4000$ МПа и модуль деформаций по формуле $E = 0.5 \cdot 4000 = 2000$ МПа.

Высота условного пояса кладки, эквивалентного по жесткости фундаментной балке будет равна

$$H_0 = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{0.85 \cdot 2.4 \cdot 10^4 \cdot 388850}{2 \cdot 10^3 \cdot 64}} = 79.15 \text{ см}$$

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

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 10 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
212/1	Вычислительный центр ФКС	7 штук ПЭВМ Intel Core i3-2100 1 штука ПЭВМ Intel Core i3-2300 2ПЭВМ Core-2 2ПЭВМ Core Duo Проектор BenoQMX518
26/1	Лаборатория строительных конструкций	Испытательный стенд

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.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Сущность железобетона.
2. Предварительное напряжение железобетонных конструкций.
3. Многоэтажный монолитный железобетонный каркас.

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 ре-

флексивные 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.