

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Проектирование железобетонных конструкций»

Дисциплина «Проектирование железобетонных конструкций» является частью программы бакалавриата «Строительство (общий профиль, СУОС)» по направлению «08.03.01 Строительство».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цели: Подготовка студентов к самостоятельному проектированию железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений различного назначения с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования. Задачи: изучение основных физико-механических свойств бетона, арматуры, каменной кладки; основ работы элементов и соединений; основ работы работы под нагрузкой основных типов конструктивных элементов и их соединений; принципов проектирования железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений различного назначения; формирование навыков работы с интегрированными средами разработки аппаратных средств и прикладного программного обеспечения; приобретение навыков выполнения рабочих чертежей железобетонных и каменных конструкций на основе произведенных расчетов.

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

Промышленные и гражданские здания и сооружения с несущими железобетонными и каменными конструкциями; железобетон как строительный материал; конструкции из железобетона; каменные и армокаменные конструкции.

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	54	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	54	36	18
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	90	36
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 2. Физико-механические свойства арматурных сталей	2	0	0	4
Физико-механические свойства арматурных сталей. Классификация арматуры по технологии изготовления (горячекатаная стержневая и холодноотянутая проволочная, обыкновенная и высокопрочная), по форме (гладкая и периодического профиля), по способу последующей обработки (термически упрочненная, упрочненная вытяжкой). Сущность упрочнения металла холодной обработкой и термическим упрочнением. Характеристика механических свойств арматурных сталей: временное сопротивление, физический предел текучести, условный предел текучести для высокопрочной арматуры, предела упругости, относительное удлинение, относительное равномерное удлинение. Классы арматурных сталей. Область применения арматурных сталей.				
Раздел 6. Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний	4	0	0	10
Трещиностойкость, как сопротивление образованию, раскрытию и закрытию трещин в растянутых зонах ЖБЭ. Расчет по образованию трещин изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов. Определение момента образования трещин. Расчет трещиностойкости нормальных сечений по ядровым моментам. Учет неупругих деформаций сжатой зоны бетона. Расчет ширины раскрытия нормальных трещин. Предельная ширина раскрытия трещин. Жесткость изгибаемых элементов до образования трещин при кратковременном и длительном действии нагрузки. Определение кривизны и жесткости для элементов до образования трещин. Определение кривизны для элементов после образования трещин в растянутой зоне. Учет предварительного напряжения.				
Раздел 9. Железобетонные колонны и фундаменты	4	0	2	8
Расчет и конструирование колонн многоэтажных зданий. Фундаменты мелкого заложения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 4. Предварительно напряженные железобетонные конструкции	2	0	0	6
Способы предварительного напряжения железобетона, анкеровка напрягаемой арматуры. Величина начального напряжения арматуры. Потери предварительного напряжения арматуры. Причины, вызывающие потери предварительного напряжения арматуры.				
Раздел 3. Основы теории сопротивления железобетона. Основные положения расчета	2	0	0	6
Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Коэффициенты надежности по материалу. Нагрузки и их сочетания. Нормативные и расчетные нагрузки. Принцип построения расчетных формул в методе расчета по предельным состояниям.				
Раздел 8. Конструкции плоских железобетонных перекрытий	14	0	10	40
Классификация плоских перекрытий. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Компоновка конструктивной схемы. Расчет плит, второстепенной и главной балок с учетом перераспределения усилий вследствие неупругих деформаций. Конструирование неразрезных балок, армирование сварными сетками и каркасами. Построение эпюры материалов. Монолитные ребристые перекрытия с плитами, работающими в 2-х направлениях. Компоновка конструктивной схемы перекрытия. Балочные сборные перекрытия. Проектирование пустотных, ребристых и плоских плит. Расчет и конструирование плит. Расчет и конструирование неразрезного ригеля. Метод предельного равновесия. Образование пластических шарниров и перераспределение усилий в предельном равновесии статически неопределимой железобетонной конструкции. Конструктивные требования. Смешанное армирование. Построение эпюры материалов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Конструкция и расчет стыковых соединений элементов.</p> <p>Монолитные безбалочные перекрытия. Конструктивная схема. Типы капителей-колонн.</p> <p>Сборно-монолитные перекрытия. Особенности конструктивных решений и расчета. Условия совместной работы сборных элементов и монолитного бетона перекрытия.</p> <p>Расчет и конструирование ригелей многоэтажных зданий.</p>				
Раздел 7. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий	2	0	2	2
<p>Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий с учетом требований экономики строительства.</p> <p>Конструктивные схемы зданий, общие принципы их компоновки. Деформационные швы. Общие принципы компоновки стыков сборных элементов.</p>				
Раздел 5. Расчёт изгибаемых, сжатых и растянутых элементов по первой группе предельных состояний	4	0	2	10
<p>Основные положения расчета. Стадии напряженно деформируемых обычных и преднапряженных изгибаемых элементов.</p> <p>Случаи разрушения изгибаемых элементов.</p> <p>Граничная высота сжатой зоны бетона. Расчет прочности элементов прямоугольного профиля с одиночной продольной арматурой. Расчет прочности элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой.</p> <p>Расчет прочности элементов таврового профиля. Особенности расчета элементов со смешанным армированием. Условия прочности по наклонным сечениям. Расчет прочности наклонных сечений по наклонным сечениям.</p> <p>Условия применения расчетных формул. Расчет поперечных стержней. Конструктивные требования к поперечной арматуре. Прочность наклонных сечений по изгибающему моменту.</p> <p>Конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонных сечений по изгибающему моменту. Анкеровка продольной растянутой арматуры на опорах и при обрыве части стержней.</p>				
Раздел 1. Основные физико-механические	2	0	0	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>свойства бетона</p> <p>Прочность бетона. Характер разрушения сжимаемых образцов. Средняя кубиковая прочность бетона. Зависимость между нормативной и средней кубиковой прочностью бетона.</p> <p>Призменная прочность бетона. Прочность при осевом растяжении, на срез, при многократных загрузках, предел длительного сопротивления бетона.</p> <p>Деформации бетона при кратковременном и длительном загрузках. Деформация бетона при длительном действии нагрузки. Ползучесть бетона. Предельные деформации сжатия и растяжения бетона. Начальный модуль деформации, модуль полных и средних деформаций. Поперечные деформации.</p>				
ИТОГО по 6-му семестру	36	0	16	90
7-й семестр				
Раздел 13. Конструкции покрытий	6	0	8	16
<p>Железобетонные панели покрытия, их конструктивные решения, технико-экономический анализ. Особенности расчета.</p> <p>Железобетонные балки покрытий. Типы балок покрытий и условия их применения.</p> <p>Подстропильные балки при увеличенном шаге колонн, их конструкции, особенности расчета.</p> <p>Сведения о расчете прочности, жесткости и трещиностойкости балок.</p> <p>Классификация железобетонных ферм покрытия. Конструирование элементов и узлов ферм. Предварительное напряжение нижнего пояса. Сведения о расчете ферм. Учет внеузловых нагрузок, неразрезности верхнего пояса. Конструкция и расчет монтажных стыков стропильных ферм. Учет условий изготовления и монтажа стропильных ферм.</p> <p>Влияние жесткости узлов ферм на трещиностойкость элементов фермы.</p>				
Раздел 12. Расчет поперечной рамы	4	0	3	8
<p>Расчетная схема поперечной рамы и нагрузки, действующие на нее. Учет работы температурного блока как пространственной системы с жестким и деформированным покрытием. Учет продольных вертикальных связей, стен в работе каркаса и поперечных рам. Применение ЭВМ для расчета рам.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Типы колонн, сплошные прямоугольные и двутаврового сечения, сквозные двухветвевые, пустотные. Особенности конструктивного расчета и конструирования.				
Раздел 11. Конструкции одноэтажных каркасных зданий	2	0	1	6
Конструктивные схемы. Компонировка одноэтажных каркасных производственных зданий. Обеспечение пространственной жесткости зданий. Температурный блок каркаса как пространственно работающая система. Размещение мостовых и подвесных кранов. Состав каркаса: диск покрытия, поперечные рамы и продольные рамы. Система связей. Роль подкрановых балок в составе каркаса. Подкрановые балки, особенности их расчета и конструирования.				
Раздел 10. Каменные и армокаменные конструкции. Физико-механические свойства, расчёт и проектирование	6	0	4	6
Виды каменных и армокаменных конструкций, область их применения. Расчет центрально-сжатых элементов по несущей способности. Учет продольного изгиба и длительности действия нагрузки. Расчет внецентренно-сжатых элементов по несущей способности, образованию и раскрытию трещин. Элементы с сетчатым армированием. Конструктивные особенности. Определение процента армирования. Расчет по несущей способности при центральном и внецентренном сжатии. Элементы с продольным армированием. Конструктивные требования. Особенности расчета элементов с продольным армированием. Расчет каменных конструкций многоэтажных зданий с жесткой конструктивной схемой. Расчет многоэтажных стен и столбов на внецентренную нагрузку от междуэтажных перекрытий, от несимметричного изменения толщины стен и от других внецентренно-приложенных нагрузок. Расчет на ветровую нагрузку. Расчет стен подвалов.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	16	36
ИТОГО по дисциплине	54	0	32	126