

## Аннотация дисциплины С.1.1.36 Дисциплина. Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)

Дисциплина "Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" направления подготовки "08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений".

Дисциплина изучается в 8, 9, 10 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 236/10 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме балльно-рейтинговый контроль, зачет, курсовой проект, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ПК-5 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
2. ПК-7 Способность выполнять научно-техническое сопровождение строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. 1. Сущность железобетона. Способы изготовления и возведения: сборные, монолитные и сборно-монолитные конструкции. Преимущества и недостатки железобетонных конструкций, области их рационального применения. Физико-механические свойства бетона. Классификация бетонов. Прочностные характеристики бетона. Факторы, влияющие на прочность. Прочность бетона как статистически изменчивая величина. Классы и марки бетона. Деформативные свойства бетона. Объемные деформации - усадка и набухание, температурные деформации. Силовые деформации: деформации при однократном нагружении кратковременной статической нагрузкой; при действии продолжительной нагрузки и многократно повторном нагружении. Модуль деформаций и мера ползучести бетона.
2. Арматура для железобетонных конструкций. Физико-механические свойства арматуры. Назначение арматуры: рабочая, монтажная и конструктивная. Классификация арматуры в зависимости от технологии изготовления, способа упрочнения, формы поверхности и способу применения в железобетоне. Диаграммы деформирования мягкой и твердой сталей. Прочностные и деформативные свойства. Пластичность, реологические свойства, свариваемость, хладноломкость и т.п. Классы и марки. Арматурные изделия, неметаллическая арматура. Физико-механические свойства железобетона. Технико-экономическая сущность преднапряженного железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Коррозия железобетона
3. 3. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Характерные стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций. Два случая разрушения нормального сечения. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны. Предельное значение коэффициентов армирования. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Понятие предельного состояния конструкции. Сущность расчета по двум группам предельных состояний несущей способности (прочности, устойчивости, выносливости) и пригодности к нормальной эксплуатации (трещиностойкости, деформациям). Расчетные факторы - нагрузки и прочностные характеристики бетона и арматуры, их

случайная изменчивость.

Классификация нагрузок по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузкам и по назначению сооружения. Сочетания нагрузок и коэффициенты сочетаний.

Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициенты надежности по бетону при сжатии и растяжении. Коэффициенты условий работы бетона. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициенты надежности по арматуре. Коэффициенты условий работы арматуры.

Основные положения расчета по предельным состояниям (запись расчетных неравенств).

4. Расчет сечений с двойной (ненапрягаемой) арматурой. Расчет тавровых сечений; признаки расчетных случаев - граница сжатой зоны в полке, в ребре. Расчетные формулы, минимальные и максимальные коэффициенты армирования нормального сечения.

Изгибаемые элементы: расчет по наклонным сечениям; возможные случаи разрушения по наклонному сечению - по поперечной силе, по моменту, по наклонной полосе. Вывод расчетных формул.

5. Сжатые элементы. Виды элементов, подверженных центральному и внецентренному сжатию, их конструктивные особенности, проценты армирования, классы бетона. Допущения и алгоритмы расчета сечений со случайным эксцентриситетом и внецентренно сжатых по случаю I и 2. Элементы с косвенным армированием сетками, кольцами, спиралями. Растянутые элементы: центрально и внецентренно. Применение предварительного напряжения. Расчет прочности центрально растянутых элементов. Два случая внецентренно растянутых элементов.

6. 6. Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям 2 группы. Геометрические характеристики сечений. Предварительное натяжение элементов. Потери предварительного напряжения. Сила обжатия предварительно напряженного элемента. Расчет по деформациям. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых и внецентренно сжатых элементов на участках без трещин и с трещинами. Определение прогибов

7. 7. Физико-механические свойства каменной кладки. Материалы для каменной кладки. Прочность каменной кладки. Деформативность каменной кладки. Расчет элементов каменной кладки.

8. 1. Основные требования к сборным железобетонным конструкциям зданий. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций. Унификация, типизация сооружений и их элементов. Требования экономики строительства. Основные положения. Особенности проектирования сборных конструкций. Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и областях их применения. Связевая, рамно-связевая и рамная системы многоэтажных зданий.

9. 2. Плоские железобетонные перекрытия, их классификация. Балочные сборные перекрытия. Плиты перекрытий, ригели связевого каркаса. Расчет статически неопределимых железобетонных конструкций по методу предельного равновесия. Учет перераспределения усилий.

10. 3. Проектирование ригелей рамных каркасов, колонны.

11. 4. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Расчет и конструирование балочной плиты; второстепенной балки главной балки.

12. 5. Монолитные ребристые перекрытия с плитами, опертыми по контуру: расчет, конструирование.

13. 6. Сборно-монолитные балочные перекрытия.

14. 7. Монолитные безбалочные перекрытия. Сборно-монолитные безбалочные перекрытия.

15. 8. Безбалочные перекрытия, их особенность. Сборные безбалочные перекрытия.
16. 9. Проектирование железобетонных фундаментов.
17. 1. Конструкции одноэтажных промышленных зданий. Конструктивные схемы, их компоновка. Обеспечение пространственной устойчивости зданий. Железобетонные плиты покрытий: конструирование, расчет.
18. 2. Железобетонные стропильные балки: конструктивные формы, расчет, конструирование. Железобетонные стропильные фермы: расчет и конструирование. Подстропильные конструкции.
19. 3. Виды железобетонных колонн. Расчет колонн. Проектирование подкрановых балок.
20. 4. Пространственные покрытия и их классификация. Основное уравнение теории тонких оболочек.
21. 5. Купола. Цилиндрические оболочки. Висячие оболочки.
22. 6. Оболочки положительной и отрицательной кривизны.
23. 7. Инженерные железобетонные конструкции: резервуары, подпорные стены.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция.