

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Проектирование конструкций зданий и сооружений»

Дисциплина «Проектирование конструкций зданий и сооружений» является частью программы магистратуры «Компьютерные технологии в проектировании и оценке безопасности зданий и сооружений» по направлению «08.04.01 Строительство».

#### **Цели и задачи дисциплины**

**Цели:** подготовка к самостоятельному проектированию новых зданий и сооружений различного назначения с применением металлических, железобетонных и деревянных конструкций в соответствии с нормами проектирования, стандартами, справочниками с использованием средств автоматизированного проектирования, а также углубление и расширение имеющихся знаний, умений и навыков в данном направлении. **Задачи:** изучение общих принципов проектирования зданий и сооружений, особенностей конструктивных схем зданий массового применения, методик выполнения статических и конструктивных расчетов несущих конструкций и элементов зданий и сооружений в соответствии с действующими нормативными документами; формирование умения рационального проектирования строительных конструкций в условиях нового строительства с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа; формирование навыков принятия соответствующих проектных решений с учетом назначения здания, климатических условий, агрессивности среды эксплуатации, конструирования и расчета элементов строительных конструкций при решении конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, современных передовых технологий, средств автоматизированного проектирования..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

- промышленные и гражданские здания и сооружения; - объекты городской инфраструктуры; - специальные сооружения..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		1	2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	108	36	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:				
- лекции (Л)	27	9	9	9
- лабораторные работы (ЛР)				
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	75	25	25	25
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	2	2
- контрольная работа				
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	216	72	72	72
2. Промежуточная аттестация				
Экзамен	36			36
Дифференцированный зачет				
Зачет	18	9	9	
Курсовой проект (КП)	72		36	36
Курсовая работа (КР)	18	18		
Общая трудоемкость дисциплины	360	108	108	144

### 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
1-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 3. Изготовление деревянных конструкций.	2	0	5	18
Тема 5. Технологические процессы изготовления деревянных и клееных деревянных конструкций Понятие о лесопильном производстве (сырье, выход пилопродукции). Общая характеристика производств по механической обработке древесины. Основы технологии изготовления строительных конструкций из цельной и клееной древесины. Инструменты и станки, применяемые при деревообработке. Атмосферная сушка древесины (устройство и планировка складов), интенсификация сушки. Искусственная камерная сушка древесины. Технологические процессы изготовления клееных деревянных несущих и ограждающих конструкций. Использование отходов древесины при лесопилении и деревообработке.				
Раздел 1. Клееные деревянные арки, рамы.	3	0	10	18
Тема 1. Клееные деревянные арки и рамы Распорная трехшарнирная система треугольного очертания. Конструирование и расчет узлов арок и рам. Методы расчета конструкций, выполненных из нескольких различных материалов. Понятие о клефанерных рамах. Тема 2. Автоматизированное проектирование сплошных плоскостных конструкций Автоматизированное проектирование клееных балок, арок, рам, панелей.				
Раздел 2. Пространственные деревянные конструкции.	3	0	10	18
Тема 3. Основные формы и виды пространственных конструкций из древесины и пластмасс Купола из плоскостных конструкций. Виды кружально-сетчатых сводов. Конструирование, расчет, особенности изготовления и монтажа кружально-сетчатых сводов из цельных и клееных косяков с узловыми соединениями на болтах. Тема 4. Конструирование и расчет пространственных деревянных конструкций Конструирование, расчет и возведение				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
куполов-оболочек, кружально-сетчатых куполов (сферических и из сомкнутых сводов). Расчет пространственных конструкций на ЭВМ.				
Раздел 4. Эксплуатация деревянных конструкций.	1	0	0	18
Тема 6. Эксплуатация деревянных конструкций Инженерное наблюдение за эксплуатацией несущих и ограждающих конструкций, их периодическое обследование и ремонт. Основные принципы и способы усиления деревянных несущих элементов разных видов при реконструкции зданий и сооружений.				
ИТОГО по 1-му семестру	9	0	25	72
2-й семестр				
Раздел 7. Тонкостенные железобетонные пространственные конструкции покрытий.	3	0	5	24
Тема 11. Классификация и конструктивные особенности тонкостенных пространственных конструкций покрытий Условия применения и классификация тонкостенных пространственных конструкций покрытий. Общие свойства тонкостенных конструкций. Членение на сборные элементы. Использование предварительного напряжения. Общие конструктивные требования. Тема 12. Цилиндрические оболочки Длинные и короткие цилиндрические оболочки. Нагрузки и внутренние усилия, возникающие в цилиндрических оболочках. Приближенный расчет цилиндрической оболочки как железобетонной балки. Определение касательных усилий и поперечных изгибающих моментов, действующих в оболочке. Особенности конструирования. Предварительное напряжение бортовых элементов и диафрагм.				
Раздел 6. Конструкции многоэтажных зданий.	3	0	10	24
Тема 9. Конструктивные особенности многоэтажных зданий Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Обеспечение пространственной жесткости. Расчетные схемы зданий большой этажности: дискретная схема, дискретно-				

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>континуальная система, консольно-заменяющая расчетная схема. Типы связей. Виды междуэтажных перекрытий.</p> <p>Тема 10. Особенности статического и конструктивного расчета каркасов многоэтажных зданий</p> <p>Вертикальные и горизонтальные нагрузки, температурные перепады и усадка бетона, неточность монтажа и изготовления. Сведения о программах расчета для ЭВМ железобетонных многоэтажных зданий.</p>				
Раздел 5. Проектирование каменных конструкций зданий.	3	0	10	24
<p>Тема 7. Конструктивные схемы каменных зданий</p> <p>Каменные здания с гибкой конструктивной схемой. Расчет каменных конструкций многоэтажных зданий с жесткой конструктивной схемой.</p> <p>Тема 8. Расчет конструктивных элементов каменных зданий</p> <p>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. Расчет и проектирование зимней кладки.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	9	0	25	72
3-й семестр				
Раздел 12. Большепролетные покрытия с плоскими несущими конструкциями.	1	0	2	8
<p>Тема 23. Большепролетные балочные и рамные системы</p> <p>Большепролетные балочные и рамные системы. Достоинства и недостатки, типы сечений. Особенности расчета и конструирования. Основные принципы компоновки балочных покрытий. Пути совершенствования балочных покрытий. Способы предварительного напряжения и регулирования усилий в фермах. Особенности конструкции и расчета предварительно напряженных ферм. Основные принципы проектирования рам сплошного и сквозного сечений.</p> <p>Тема 24. Большепролетные арочные системы</p> <p>Большепролетные арочные системы.</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
<p>Расчетные схемы. Выбор очертания арок. Конструкции арок: сплошные и сквозные. Компоновка арочных покрытий. Узлы арок. Основные нагрузки. Особенности расчета и проектирования.</p> <p>Тема 25. Большепролетные висячие системы</p> <p>Большепролетные висячие системы. Конструктивные особенности висячих покрытий. Материалы. Нагрузки. Опорные конструкции покрытий. Однопоясные и двухпоясные системы покрытий. Особенности расчета покрытий.</p>				
<p>Раздел 13. Требования экономического обоснования применяемых конструктивных решений.</p>	1	0	2	8
<p>Тема 26. Основы проектирования, изготовления и монтажа металлических конструкций</p> <p>Основы проектирования, изготовления и монтажа конструкций комплектной поставки. Этапы проектирования и требования, предъявляемые заводом-изготовителем и монтажной организацией к рабочему проекту металлоконструкций. Основы технологии изготовления металлических конструкций. Организация производственного потока. Оборудование и работы, выполняемые в цехах подготовки металла, обработки, сборки и отгрузки конструкций. Основы экономики металлических конструкций.</p>				
<p>Раздел 8. Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий.</p>	2	0	4	8
<p>Введение.</p> <p>Цели и задачи курса и его связь со смежными дисциплинами. Области применения специальных металлических конструкций и их народно-хозяйственное значение. Перспективы дальнейшего развития производства металлических конструкций.</p> <p>Применение специальных металлических конструкций в современном строительстве.</p> <p>Требования, предъявляемые к металлическим конструкциям. Основы проектирования, изготовления и монтажа конструкций: удобство эксплуатации сооружений и обеспечение их долговечности, надежности, экономии материала, индустриальности строительства, наименьшей трудоемкости изготовления и</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
<p>монтажа. Перспективы развития и совершенствования металлических конструкций. Требования экономического обоснования применяемых конструктивных решений.</p> <p>Тема 13. Компоновка стального каркаса производственного здания Характеристика и область применения производственных зданий с металлическим каркасом. Требования к каркасам производственных зданий. Конструктивные решения легких металлических конструкций. Компоновка конструктивной схемы каркасов. Разбивка сетки колонн. Температурные швы. Выбор основных несущих конструкций поперечного профиля и поперечной рамы каркасов производственных зданий. Назначение системы связей каркаса производственных зданий. Связи по верхним и нижним поясам ферм. Вертикальные связи между фермами. Связи по фонарям. Связи по колоннам каркаса производственных зданий.</p> <p>Тема 14. Сбор нагрузок на поперечную раму Особенности расчета поперечных рам производственных зданий. Действительная и расчетная схемы поперечной рамы. Сбор нагрузок на поперечную раму каркаса производственных зданий от постоянных, снеговых воздействий по ригелю, мостовых кранов, ветра.</p> <p>Тема 15. Определение расчетных усилий в элементах рамы Определение расчетных усилий в элементах однопролетных и многопролетных поперечных рам с учетом снеговой нагрузки на ригель, вертикальных и горизонтальных воздействий мостовых кранов, ветровой нагрузки. Особенности расчета поперечных рам с учетом пространственной работы каркаса. Особенности расчета каркасов производственных зданий на температурные воздействия.</p>				
Раздел 9. Конструирование и расчет элементов каркаса.	2	0	4	16
Тема 16. Конструирование и расчет колонн Особенности конструирования и расчета элементов поперечной рамы каркасов производственных зданий. Типы сечений колонн производственных зданий. Определение				

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>расчет-ных длин, подбор сечения, проверки прочности, общей устойчивости в плоскости и из плоскости действия изгибающего момента сплошных и сквозных колонн производственных зданий, местная устойчивость элементов сплошных колонн. Базы колонн сплошного и сквозного сечений, особенности конструирования и расчета. Расчет фундаментных болтов в базах колонн производственных зданий.</p> <p>Тема 17. Особенности проектирования подкрановых конструкций</p> <p>Особенности проектирования подкрановых конструкций. Определение расчетных усилий в подкрановых балках и фермах. Подбор сечений подкрановых балок и ферм. Проверки прочности поясных сварных швов, проверки выносливости, прочности, общей устойчивости подкрановых балок и ферм.</p>				
Раздел 10. Несущие конструкции покрытий.	2	0	9	24
<p>Системы покрытий гражданских и промышленных зданий. Компоновка системы покрытия. Стропильные и подстропильные фермы. Особенности проектирования сплошных прогонов. Особенности проектирования сквозных прогонов, конструктивные решения. Особенности проектирования стального профилированного настила.</p> <p>Тема 19. Конструкции покрытий с фермами из круглых труб, одиночных уголков, с фермами из широкополочных двутавров и тавров</p> <p>Металлические фермы, область применения, назначение, классификация. Особенности проектирования ферм из круглых труб, ферм из одиночных уголков, ферм из широкополочных двутавров и тавров. Выбор основных размеров металлических ферм. Расчетные длины и предельные гибкости элементов ферм. Типы сечений элементов ферм.</p> <p>Подбор сечений центрально сжатых, внецентренно сжатых и растянутых элементов ферм. Подбор сечений по предельной гибкости. Основные принципы подбора и конструирования элементов и узлов металлических ферм. Методы усиления и реконструкции металлических ферм.</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
<p>Проектирование промежуточных, монтажных и опорных узлов ферм. Особенности проектирование металлических ферм, усиливаемых под нагрузкой.</p> <p>Тема 20. Металлические фермы из гнутосварных профилей прямоугольного сечения</p> <p>Металлические фермы, область применения, назначение, классификация. Особенности проектирования ферм из гнутосварных профилей прямоугольного сечения. Выбор основных размеров металлических ферм. Расчетные длины и предельные гибкости элементов ферм. Типы сечений элементов ферм. Подбор сечений центрально-, внецентренно- сжатых и растянутых элементов ферм. Подбор сечений по предельной гибкости. Основные принципы подбора и конструирования элементов и узлов металлических ферм. Проектирование промежуточных, монтажных и опорных узлов ферм. Требования экономического обоснования применяемых конструктивных решений.</p>				
Раздел 11. Пространственные конструкции покрытий зданий.	1	0	4	8
<p>Тема 21. Структурные конструкции</p> <p>Структурные конструкции. Области применения структурных конструкций. Преимущества и недостатки структурных конструкций. Классификация структур. Структурные конструкции, применяемые в России для массового производства: типа «Кисловодск», типа «ЦНИИСК», типа «Москва». Структурные конструкции для индивидуальных зданий. Методы расчета структур. Порядок расчета структурных конструкций типа «ЦНИИСК». Требования экономического обоснования применяемых конструктивных решений.</p> <p>Тема 22. Купольные покрытия</p> <p>Купольные покрытия: ребристые, ребристо-кольцевые, сетчатые купола. Особенности проектирования и расчета. Требования экономического обоснования применяемых конструктивных решений.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	9	0	25	72
ИТОГО по дисциплине	27	0	75	216