

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Железобетонные конструкции»

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство.
Направленность (профиль) – Промышленное и гражданское
строительство.
Типы задач профессиональной деятельности: проектный;
технологический.

Форма обучения – очная и очно-заочная.

Инженерно-строительный факультет
Кафедра «Конструкции и сооружения»

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: зав. кафедрой КиС

Т.Р. Баркая

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КиС 06.05.2019 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

Т.Р. Баркая

Согласовано

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
Комплектования зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Железобетонные конструкции» (далее ЖБК) является подготовка бакалавров по промышленному и гражданскому строительству широкого профиля с углубленным изучением основ проектирования, изготовления, монтажа, усиления железобетонных конструкций зданий и сооружений.

Железобетонные конструкции являются одними из основных строительных конструкций с обширнейшей областью применения, поэтому техническая подготовка бакалавра любой специализации и профилизации обязательно должна включать углубленное изучение основ теории сопротивления железобетона и проектирования железобетонных конструкций зданий и сооружений

Задачами дисциплины являются:

- ✓ выработка понимания основ работы элементов железобетонных конструкций, зданий и сооружений;
- ✓ знание принципов рационального проектирования железобетонных конструкций с учетом требований изготовления, монтажа и эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа;
- ✓ формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.
- ✓ знание основы теории железобетона, практические методы расчета и проектирования железобетонных конструкций, подготовка специалиста, ориентирующегося в нормативно-технической литературе. Дисциплина дает законченный объем знаний, достаточный для работы на производстве или в проектной организации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Основы проектирования строительных конструкций. Железобетонные конструкции».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проекторочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с проектированием промышленных, гражданских объектов и иных инженерных сооружений, и при выполнении расчетно-конструкторской части выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикаторы компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.3. Использует системный подход для решения поставленных задач.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции

Знать:

3.1. Нормативную и техническую документацию в области проектирования железобетонных конструкций.

Уметь:

У.1. Определять совокупность задач по разработке проектной документации с учетом действующих требований нормативной и технической документации в области проектирования железобетонных конструкций.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Индикаторы компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-2.1. Определяет совокупность задач в рамках поставленной цели проекта.

ИУК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции

ИУК-2.1

Знать:

3.1. Основы проектирования железобетонных каркасов промышленных зданий.

3.2. Нормативную и техническую документацию в области проектирования железобетонных конструкций.

Уметь:

У.1. Составлять предварительное техническое обоснование решений.

ИУК-2.2

Знать:

3.1. Работу под нагрузкой железобетонных элементов и узлов соединений, принципы проектирования конструкций при различных воздействиях.

3.2. Работу под нагрузкой основных типов конструктивных элементов (балки, колонны, фермы).

Уметь:

У.1. Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности проектируемых конструкций.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Индикатор компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.4. Выполняет расчеты строительных конструкций, зданий (сооружений), оснований по первой и второй группам предельных состояний, выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции

Знать:

3.1 Методы расчета и проверки по первой и второй группам предельных состояний простейших стержневых элементов строительных конструкций.

3.2. Принципы конструирования и расчета конструктивных элементов и их узлов.

Уметь:

У.1. Выполнять проектно-конструкторские работы оформлять проектную документацию.

У.2. Конструировать элементы, узлы и соединения.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Разрабатывать проектную документацию с учетом действующих требований к ее оформлению в части структуры, формы и содержания.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий, лабораторных занятий; выполнение курсовой работы и курсового проекта.

4. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**4.1. Очная форма обучения**

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	8	288
6 семестр		
Трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		75
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		33+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		18
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям и защите лабораторных работ		6
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		9+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		63
В том числе:		
Курсовая работа		18
Курсовой проект		не предусмотрен
Лабораторные работы (ЛР)		30
Практические занятия (ПЗ)		15
7 семестр		
Трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15

Самостоятельная работа обучающихся (всего)		48+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		24
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		15
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		9+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		54
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		24
Лабораторные работы (ЛР)		15
Практические занятия (ПЗ)		15

4.2. Очно-заочная форма обучения

Таблица 16. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	8	288
7 семестр		
Трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		28
В том числе:		
Лекции		14
Практические занятия (ПЗ)		6
Лабораторные работы (ЛР)		8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		80+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		18
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и защите лабораторных работ		53
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		9+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		32
В том числе:		
Курсовая работа		18
Курсовой проект		не предусмотрен
Лабораторные работы (ЛР)		8
Практические занятия (ПЗ)		6

8 семестр		
Трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		32
В том числе:		
Лекции		16
Практические занятия (ПЗ)		8
Лабораторные работы (ЛР)		8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		76+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		24
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и защите лабораторных работ		43
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		9+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		40
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		24
Лабораторные работы (ЛР)		8
Практические занятия (ПЗ)		8

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

5.1.1 Очная форма обучения

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич .занятия	Лаб. работы	Сам. работа
6 семестр						
1.	Общий случай расчета прочности нормальных сечений стержневых железобетонных элементов	15	4	-	-	5+6 (экз)
2.	Изгибаемые элементы	34	6	4	10	6+8 (экз)
3.	Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов	32	4	6	12	4+6 (экз)
4.	Сжатые элементы	35	10	3	4	10+8 (экз)
5.	Растянутые элементы	28	6	2	4	8+8 (экз)
	Итого 6 семестр	144	30	15	30	33+36 (экз)

7 семестр						
6.	Расчет элементов на местное действие нагрузок.	20	6	-	-	10+4 (экз)
7.	Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий.	48	6	6	6	18+12 (экз)
8.	Конструкции одноэтажных промышленных зданий	48	12	7	7	10+12 (экз)
9.	Железобетонные фундаменты мелкого заложения.	28	6	2	2	10+8 (экз)
Итого 7 семестр		144	30	15	15	48 +36 (экз)
Всего на дисциплину		288	60	30	45	81 +72 (экз)

5.1.2. Очно-заочная форма обучения

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
7 семестр						
1.	Общий случай расчета прочности нормальных сечений стержневых железобетонных элементов	20	2	-	-	12+6 (экз)
2.	Изгибаемые элементы	27	2	1	2	14+8 (экз)
3.	Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов	25	2	3	4	10+6 (экз)
4.	Сжатые элементы	38	4	1	1	24+8 (экз)
5.	Растянутые элементы	34	4	1	1	20+8 (экз)
Итого 6 семестр		144	14	6	8	80+ 36 (экз)
8 семестр						
6.	Расчет элементов на местное действие нагрузок.	24	2	-	-	18+4 (экз)
7.	Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий.	42	4	3	3	20+12 (экз)
8.	Конструкции одноэтажных промышленных зданий	48	8	4	4	20+12 (экз)
9.	Железобетонные фундаменты мелкого заложения.	30	2	1	1	18+8 (экз)
Итого 7 семестр		144	16	8	8	76+ 36 (экз)
Всего на дисциплину		288	30	14	16	156+ 72 (экз)

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1. Общий случай расчета прочности нормальных сечений стержневых железобетонных элементов

Общий случай расчета прочности нормальных сечений изгибаемых элементов со смешанным армированием напрягаемой и ненапрягаемой арматурой. Два расчетных уравнения предельного состояния нормальных сечений. Определение граничной высоты сжатой зоны.

Модуль 2. Изгибаемые элементы

Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Общие сведения об изгибаемых элементах: балках, плитах. Рациональные формы сечений изгибаемых элементов. Особенности армирования обычных и предварительно напряженных элементов.

Сведения о конструкции сборных и монолитных балок и плит. Разрезные и неразрезные балки. Ребристые и пустотные сборные плиты. Особенности армирования сборных и монолитных элементов сварными каркасами, сетками и отдельными стержнями. Требования к размещению арматуры в поперечных сечениях элементов.

Экспериментальные данные о характере разрушения элементов по нормальным и наклонным сечениям. Расчет прочности по нормальным сечениям предварительно напряженных элементов и без предварительного напряжения любого профиля, симметричного относительно силовой плоскости.

Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Рекомендации по определению рациональных размеров сечения. Основные расчетные формулы. Использование вспомогательных табличных коэффициентов. Алгоритм расчета площади поперечного сечения арматуры.

Элементы прямоугольного профиля с двойной ненапрягаемой арматурой. Алгоритм расчета площади поперечного сечения растянутой и сжатой арматуры.

Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы для случая, когда граница сжатой зоны проходит в ребре сечения. Максимальные и минимальные коэффициенты армирования элемента нормального сечения.

Особенности предельного состояния наклонного сечения изгибаемого элемента. Возможные случаи разрушения элемента по наклонному сечению: действие поперечной силы, действие момента, раздробление сжатого бетона в полосе между наклонными трещинами. Вывод расчетных формул для проверки прочности наклонного сечения при действии поперечной силы и изгибающего момента. Расчет поперечных стержней и отгибов. Алгоритм проверки прочности наклонного сечения при наличии поперечных стержней.

Конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонных сечений на действие момента: анкеровка продольной растянутой арматуры на опорах и при обрыве ее в части пролета. Эпюра материалов.

Особенности армирования предварительно напряженных элементов. Размещение напрягаемой арматуры в поперечном сечении элемента. Анкеровка напрягаемой арматуры и местное усиление концевых участков предварительно напряженных элементов.

Модуль 3. Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов

Расчеты по трещиностойкости железобетонных элементов. Расчет по образованию трещин на стадии эксплуатации, перевозки и монтажа. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете железобетонных элементов по образованию трещин. Определение момента образования трещин по способу ядерных точек.

Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Факторы, влияющие на ширину раскрытия трещин. Расчет по закрытию трещин.

Расчет по деформациям. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов на участках без трещин и с и с трещинами. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузки. Определение

прогибов элемента по кривизне. Определение кривизны железобетонных изгибаемых элементов, работающих без трещин и при наличии трещин в растянутой зоне бетона. Учет влияния деформаций сдвига.

Модуль 4. Сжатые элементы

Общие понятия. Виды элементов, подверженных внецентренному сжатию. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой продольной арматурой и хомутами. Оптимальные проценты армирования. Рекомендуемые классы бетона и арматуры.

Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Основные допущения, принимаемые при расчете. Алгоритм расчета.

Расчет прочности внецентренно сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах. Расчетные и случайные эксцентриситеты.

Два расчетных случая: случай 1 (случай больших эксцентриситетов сжимающей силы, разрушение вследствие текучести растянутой арматуры) и случай 2 (случай малых эксцентриситетов сжимающей силы, разрушение по сжато-растянутому бетону). Расчетные формулы и условия, определяющие расчетные случаи. Учет дополнительного прогиба и длительной действующей части нагрузок. Алгоритм расчета арматуры для случаев больших и малых эксцентриситетов.

Расчет нормальных сечений сжатых элементов прямоугольной формы с симметричным и несимметричным армированием. Расчет по нормальным сечениям элементов двутавровой формы с симметричной арматурой.

Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием. Сущность косвенного армирования. Косвенное армирование сетками, кольцами и спиралями. Приведенное сопротивление бетона с косвенным армированием. Формула для расчета приведенного сопротивления бетонов в зависимости от вида косвенной арматуры.

Расчет сжатых элементов при действии поперечных сил

Консоли колонн. Расчет коротких консолей.

Расчет на образование и раскрытие трещин сжатых железобетонных элементов.

Модуль 5. Растянутые элементы

Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное и внецентренное растяжение. Конструктивные особенности растянутых элементов. Применение предварительного напряжения.

Расчет прочности центрально растянутых элементов.

Два расчетных случая для внецентренно растянутых элементов: случай приложения продольной силы между арматурой и случай приложения продольной силы вне расстояния между арматурой (возникновение сжатой зоны).

Расчет внецентренно растянутых элементов при действии поперечных сил.

Расчет на образование и раскрытие трещин центрально и внецентренно растянутых железобетонных элементов.

Модуль 6. Расчет элементов на местное действие нагрузок.

Расчет на местное сжатие (смятие).

Расчет на продавливание элементов без поперечной арматуры. Продавливание элементов с поперечной арматурой.

Модуль 7. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий.

Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и областях их применения.

Основные требования к сборным железобетонным конструкциям зданий. Типизация сборных элементов, номенклатура и каталоги сборных элементов.

Деформационные швы - температурные и осадочные, требования к их расположению, конструктивные схемы швов.

Связевая, рамно-связевая и рамная системы производственных зданий.

Компоновка конструктивной схемы панельных зданий, стыковые соединения. Вертикальные связевые сплошные диафрагмы и диафрагмы с проемами, монолитные ядра жесткости. Принцип расчета и конструирования.

Стыки сборных железобетонных элементов многоэтажных зданий. Виды стыков по расчетно-конструктивным признакам и особенности их конструкции. Конструктивные, заводские и монтажные требования к стыкам. Сварка выпусков арматуры в стыках. Усиление концевых участков сборных элементов.

Перекрытия многоэтажных зданий. Классификация плоских перекрытий. Балочные сборные перекрытия. Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Компоновка конструктивной схемы ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами, особенности расчета и конструирования плиты, второстепенных и главных балок. Образование Расчет балки методом предельного равновесия с перераспределением моментов. Армирование балки с учетом огибающей эпюры перераспределенных моментов. Построение эпюры материалов по назначенному армированию.

Конструкции ригелей балочных перекрытий. Основы расчет железобетонных конструкций по методу предельного равновесия. Основные принципы метода. Армирование ригеля с учетом огибающей эпюры перераспределенных моментов. Построение эпюры материалов по назначенному армированию.

Колонны многоэтажных зданий. Расчет и конструирование колонн, учет смятия. Расчет и конструирование консолей с гибкой и жесткой арматурой.

Модуль 8. Конструкции одноэтажных промышленных зданий

Виды одноэтажных производственных зданий, количество пролетов. Тип кровли, крановое оборудование. Компоновка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям.

Классификация одноэтажных производственных зданий по конструктивным признакам. Конструктивные схемы зданий. Унификация схем, привязок, нагрузок, узлов. Продольные и поперечные деформационные швы. Жесткость и устойчивость здания. Связи. Постоянные, снеговые, ветровые нагрузки. Нагрузки от кранов. Сочетания нагрузок.

Поперечные рамы здания. Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты. Продольные рамы. Обеспечение пространственной жесткости каркасного здания. Вертикальные и горизонтальные связи.

Расчет поперечной рамы здания. Расчетные схемы рам. Определение усилий в элементах рамы. Учет пространственной работы каркаса здания.

Конструктивные схемы покрытий. Железобетонные плиты покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые виды, классы бетона и арматурной стали.

Железобетонные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматуры.

Железобетонные фермы покрытий. Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения. Расчет стропильных ферм. Расчет опорных и промежуточных узлов стропильных ферм. Конструирование элементов и узлов. Подстропильные фермы.

Колонны. Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные, круглые. Особенности расчета и конструирования.

Подкрановые балки. Конструктивные решения подкрановых балок, особенности расчета и конструирования. Стеновые панели, фундаментные и обвязочные балки.

Модуль 9. Железобетонные фундаменты мелкозаложенного.

Классификация железобетонных фундаментов: ленточные, столбчатые, сплошные. Общие сведения, области их применения. Армирование. Основные положения расчета железобетонных фундаментов по прочности и деформациям: назначение размеров фундамента, расчет центрально и внецентренно нагруженных столбчатых фундаментов на продавливание и по армированию.

5.3. Лабораторные работы

5.3.1. Очная форма обучения

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

№ п/п	Модуль и цель лабораторных работ	Наименование работ	Труд. час.
6-ой семестр			
1.	Модуль 2: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии разрушения по нормальным сечениям	Испытание железобетонной балки* на изгиб с разрушением по нормальному сечению. Проведение испытаний, расчет по первой группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	6
2.	Модуль 2: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии разрушения по наклонным сечениям	Испытание железобетонной балки* на изгиб с разрушением по наклонному сечению. Проведение испытаний, расчет по первой группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	2
3.	Модуль 3: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии эксплуатации при образовании нормальных и наклонных трещин	Испытание железобетонной балки* на изгиб при эксплуатационном уровне нагрузки. Проведение испытаний с целью опытного определения ширины раскрытия нормальных трещин, расчет по второй группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	4
4.	Модуль 3: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии эксплуатации при раскрытии нормальных трещин	Испытание железобетонной балки* на изгиб при эксплуатационном уровне нагрузки. Проведение испытаний с целью опытного определения прогиба до и после трещинообразования, расчет по второй группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	4
5.	Модуль 3. <i>Цель:</i> изучение особенностей деформирования изгибаемых элементов при изгибе в стадии эксплуатации при отсутствии и после образовании норм. трещин	Испытание железобетонной балки* на изгиб при эксплуатационном уровне нагрузки. Проведение испытаний с целью опытного определения момента трещинообразования, расчет по второй группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	3
6.	Модуль 2, 3: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии разрушения и эксплуатации, получение первичных навыков работы с использованием прикладных программных продуктов.	Определение параметров железобетонной балки* при изгибе соответствующих предельным состояниям 1 и 2 группы. Расчеты по первой и второй группе предельных состояний на основе нормативных документов, назначение схемы армирования, моделирование и расчеты элемента с принятым армированием в ПК SCAD (утилита Арбат)/ПК Лира (утилита Лира-АРМ), сравнение результатов ручного и автоматизированного расчетов.	2+1

7.	Модуль 4,5: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы сжатых и растянутых железобетонных (влияние жесткости элементов, пластических свойств материалов, пространственной характера работы), получение первичных навыков работы с использованием прикладных программных продуктов.	Расчеты по первой и второй группе предельных состояний на основе нормативных документов, назначение схемы армирования, моделирование и расчеты элементов стропильной фермы и колонны с принятым армированием в ПК SCAD (утилита Арбат)/ПК Лира (утилита Лира-АРМ), сравнение результатов ручного и автоматизированного расчетов.	4+4
Итого 6-ой семестр			30
7-ой семестр			
8.	Модуль 7, 9: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы элементов каркаса, получение первичных навыков работы с использованием прикладных программных продуктов.	Реализация в ПК SCAD)/ПК Лира расчетной схемы многоэтажного здания, назначение нагрузжений и статический расчет схемы, получение РСУ элементов каркаса (колонны, ригеля, фундамента).	6+2
9.	Модуль 8: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы элементов каркаса, получение первичных навыков работы с использованием прикладных программных продуктов.	Реализация в ПК SCAD)/ПК Лира расчетной схемы стропильной фермы, назначение нагрузжений и статический расчет схемы, получение РСУ элементов поясов и решетки.	7
Итого 7-ой семестр			15

Примечание: * - комплексная лабораторная работа «Железобетонная балка»

5.3.2. Очно-заочная форма обучения

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

№ п/п	Модуль и цель лабораторных работ	Наименование работ	Труд. час.
7-ой семестр			
1.	Модуль 2: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии разрушения по нормальным сечениям	Испытание железобетонной балки* на изгиб с разрушением по нормальному сечению. Проведение испытаний, расчет по первой группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	0,5
2.	Модуль 2: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии разрушения по наклонным сечениям	Испытание железобетонной балки* на изгиб с разрушением по наклонному сечению. Проведение испытаний, расчет по первой группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	0,5

3.	Модуль 3: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии эксплуатации при образовании нормальных и наклонных трещин	Испытание железобетонной балки* на изгиб при эксплуатационном уровне нагрузки. Проведение испытаний с целью опытного определения ширины раскрытия нормальных трещин, расчет по второй группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	1
4.	Модуль 3: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии эксплуатации при раскрытии нормальных трещин	Испытание железобетонной балки* на изгиб при эксплуатационном уровне нагрузки. Проведение испытаний с целью опытного определения прогиба до и после трещинообразования, расчет по второй группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	1
5.	Модуль 3. <i>Цель:</i> изучение особенностей деформирования изгибаемых элементов при изгибе в стадии эксплуатации при отсутствии и после образовании норм. трещин	Испытание железобетонной балки* на изгиб при эксплуатационном уровне нагрузки. Проведение испытаний с целью опытного определения момента трещинообразования, расчет по второй группе предельных состояний, сравнение опытных данных и расчетных результатов.	1
6.	Модуль 2, 3: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы изгибаемых элементов при изгибе в стадии разрушения и эксплуатации, получение первичных навыков работы с использованием прикладных программных продуктов.	Определение параметров железобетонной балки* при изгибе соответствующих предельным состояниям 1 и 2 группы. Расчеты по первой и второй группе предельных состояний на основе нормативных документов, назначение схемы армирования, моделирование и расчеты элемента с принятым армированием в ПК SCAD (утилита Арбат)/ПК Лира (утилита Лира-АРМ), сравнение результатов ручного и автоматизированного расчетов.	1+1
7.	Модуль 4,5: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы сжатых и растянутых железобетонных (влияние жесткости элементов, пластических свойств материалов, пространственной характера работы), получение первичных навыков работы с использованием прикладных программных продуктов.	Расчеты по первой и второй группе предельных состояний на основе нормативных документов, назначение схемы армирования, моделирование и расчеты элементов стропильной фермы и колонны с принятым армированием в ПК SCAD (утилита Арбат)/ПК Лира (утилита Лира-АРМ), сравнение результатов ручного и автоматизированного расчетов.	1+1
<i>Итого 7-ой семестр</i>			8

8-ой семестр			
8.	Модуль 7, 9: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы элементов каркаса, получение первичных навыков работы с использованием прикладных программных продуктов.	Реализация в ПК SCAD)/ПК Лира расчетной схемы многоэтажного здания, назначение нагрузжений и статический расчет схемы, получение РСУ элементов каркаса (колонны, ригеля, фундамента).	3+1
9.	Модуль 8: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы элементов каркаса, получение первичных навыков работы с использованием прикладных программных продуктов.	Реализация в ПК SCAD)/ПК Лира расчетной схемы стропильной фермы, назначение нагрузжений и статический расчет схемы, получение РСУ элементов поясов и решетки.	4
Итого 8-ой семестр			8

Примечание: * - комплексная лабораторная работа «Железобетонная балка»

5.4. Практические занятия

5.4.1. Очная форма обучения

Таблица 4а. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

№ п/п	Модуль и цель практических занятий	Наименование практических занятий	Труд. час.
6-ой семестр			
1.	Модуль 2: <i>Цель:</i> Получение навыков расчета изгибаемых элементов различной формы по нормальным сечениям на действие момента	Изгибаемые элементы. Расчет прочности по нормальным сечениям Расчет прочности изгибаемых элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Расчет прочности изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой. Расчет прочности изгибаемых элементов таврового сечения со сжатой зоной в полке. Расчет прочности изгибаемых элементов таврового сечения со сжатой зоной в ребре (на примере ребристой плиты покрытия/перекрытия).	2
2.	Модуль 2 : <i>Цель:</i> Получение навыков расчета изгибаемых элементов по наклонным сечениям на действие перерезывающей силы и момента	Изгибаемые элементы. Расчет прочности по наклонным сечениям Расчет прочности по наклонной полосе. Расчет прочности на действие поперечной силы. Расчет поперечных стержней. Построение эпюры арматуры (на примере ребристой плиты покрытия/перекрытия).	2

3.	Модуль 3: <i>Цель:</i> Получение навыков проведения расчетов в стадии нормальной эксплуатации изгибаемых элементов	Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов Расчеты изгибаемых элементов по II группе предельных состояний: определение геометрических характеристик приведенных сечений, расчеты по образованию и раскрытию трещин; расчеты железобетонных элементов по деформациям при наличии и отсутствии трещин в растянутой зоне (на примере ребристой плиты покрытия/перекрытия).	6
4.	Модуль 4: <i>Цель:</i> Получение навыков расчета сжатых элементов по нормальным и наклонным сечениям на действие нормальной силы и момента	Сжатые элементы. Расчет внецентренно-сжатых элементов с заданным и случайным эксцентриситетами. Расчет и конструирование на примере сжатых элементов верхнего пояса и решетки стропильной фермы и колонны промышленного здания.	3
5.	Модуль 5: <i>Цель:</i> Получение навыков расчета растянутых элементов по нормальным и наклонным сечениям на действие нормальной силы и момента	Растянутые элементы Расчет центрально и внецентренно растянутых элементов. Расчет и конструирование на примере растянутых элементов нижнего пояса и решетки стропильной фермы промышленного здания.	2
Итого 6-ой семестр			15
7-ой семестр			
6.	Модуль 7: <i>Цель:</i> получение навыков по конструированию и расчету элементов каркасных зданий	Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Компановка каркаса многоэтажного здания, назначение связей, определение нагрузок на элементы здания и статический расчет схемы, получение РСУ элементов каркаса.	6
7.	Модуль 8: <i>Цель:</i> получение навыков по конструированию и расчету элементов покрытия промышленных зданий	Конструкции одноэтажных промышленных зданий Компановка стропильной системы промышленного здания, назначение связей по покрытию, определение нагрузок на покрытие здания и статический расчет стропильной фермы, получение РСУ элементов фермы.	7
8.	Модуль 9: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы, расчета и конструирования железобетонных фундаментов	Железобетонные фундаменты мелкого заложения. Расчеты по прочности и деформациям столбчатых фундаментов на примере монолитного фундамента стаканного типа	2
Итого 7-ой семестр			15

5.4.2. Очно-заочная форма обучения

Таблица 4б. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

№ п/п	Модуль и цель практических занятий	Наименование практических занятий	Труд. час.
7-ой семестр			
	Модуль 2: <i>Цель:</i> Получение навыков расчета изгибаемых элементов различной формы по нормальным сечениям на действие момента	Изгибаемые элементы. Расчет прочности по нормальным сечениям. Расчет прочности изгибаемых элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Расчет прочности изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой. Расчет прочности изгибаемых элементов таврового сечения со сжатой зоной в полке. Расчет прочности изгибаемых элементов таврового сечения со сжатой зоной в ребре (на примере ребристой плиты покрытия/перекрытия).	0,5
2.	Модуль 2 : <i>Цель:</i> Получение навыков расчета изгибаемых элементов по наклонным сечениям на действие перерезывающей силы и момента	Изгибаемые элементы. Расчет прочности по наклонным сечениям Расчет прочности по наклонной полосе. Расчет прочности на действие поперечной силы. Расчет поперечных стержней. Построение эпюры арматуры (на примере ребристой плиты покрытия/перекрытия).	0,5
3.	Модуль 3: <i>Цель:</i> Получение навыков проведения расчетов в стадии нормальной эксплуатации изгибаемых элементов	Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов Расчеты изгибаемых элементов по II группе предельных состояний: определение геометрических характеристик приведенных сечений, расчеты по образованию и раскрытию трещин; расчеты железобетонных элементов по деформациям при наличии и отсутствии трещин в растянутой зоне (на примере ребристой плиты покрытия/перекрытия).	3
4.	Модуль 4: <i>Цель:</i> Получение навыков расчета сжатых элементов по нормальным и наклонным сечениям на действие нормальной силы и момента	Сжатые элементы. Расчет внецентренно-сжатых элементов с заданным и случайным эксцентриситетами. Расчет и конструирование на примере сжатых элементов верхнего пояса и решетки стропильной фермы и колонны промышленного здания.	1
5.	Модуль 5: <i>Цель:</i> Получение навыков расчета растянутых элементов по нормальным и наклонным сечениям на действие норм-ной силы и момента	Растянутые элементы Расчет центрально и внецентренно растянутых элементов. Расчет и конструирование на примере растянутых элементов нижнего пояса и решетки стропильной фермы промышленного здания.	1
	Итого 7-ой семестр		6

8-ой семестр			
6.	Модуль 7: <i>Цель:</i> получение навыков по конструированию и расчету элементов каркасных зданий	Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий. Компановка каркаса многоэтажного здания, назначение связей, определение нагрузок на элементы здания и статический расчет схемы, получение РСУ элементов каркаса.	3
7.	Модуль 8: <i>Цель:</i> получение навыков по конструированию и расчету элементов покрытия промышленных зданий	Конструкции одноэтажных промышленных зданий Компановка стропильной системы промышленного здания, назначение связей по покрытию, определение нагрузок на покрытие здания и статический расчет стропильной фермы, получение РСУ элементов фермы.	4
8.	Модуль 9: <i>Цель:</i> изучение особенностей работы, расчета и конструирования железобетонных фундаментов	Железобетонные фундаменты мелкого заложения. Расчеты по прочности и деформациям столбчатых фундаментов на примере монолитного фундамента стаканного типа	1
Итого 8-ой семестр			8

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ И ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ИХ УСПЕВАЕМОСТИ

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторному практикуму, практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, к экзаменам, в выполнении курсовой работы и курсового проекта.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются возможные темы (по индивидуальному техническому заданию) курсовой работы и курсового проекта в рамках предметной области дисциплины. Тематика должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующей самостоятельной творческой работы студента. Обсуждение работы происходит в диалоговом режиме между студентами, студентами и преподавателем, но без его доминирования. Такая интерактивная технология обучения способствует развитию у студентов информационной коммуникативности, самопрезентации, умений вести дискуссию, отстаивать свою позицию и аргументировать ее, анализировать и синтезировать изучаемый материал, представлять его аудитории.

Качество курсовой работы (6-ой учебный семестр очная форма обучения, 7-ой – очно-заочная) и курсового проекта (7-ой учебный семестр очная форма обучения, 8-ой - заочная), т.е. его структура, полнота, новизна, количество используемых источников,

самостоятельность при разработке, степень оригинальности и инновационности предложенных решений, обобщений и выводов, а также уровень оформления и характер защиты (акцентированность, последовательность, убедительность, использование специальной терминологии) учитываются в системе балльно-рейтингового контроля и итоговой экзаменационной оценке по дисциплине.

Задание на курсовую работу выдается на 2-ой недели 6-ого (7-го) семестра, а на курсовой проект – на 2-ой неделе 7-ого (8-ого) семестра.

В рамках дисциплины выполняется 7 лабораторных работ объединенных комплексным материалом по выполнению работ «Железобетонная балка» в шестом (седьмом) семестре и 2 лабораторные работы в седьмом (восьмом) семестре. Выполненные работы защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат. Тема реферата соответствует теме пропущенной лабораторной работы. Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненного реферата.

В случае пропуска практических занятий по уважительной причине, студенту на экзамене задаются дополнительные вопросы по теме пропущенного занятия.

6.3. Содержание самостоятельной работы

Тематика самостоятельной работы имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов и будущей профессиональной деятельности выпускника, т.е. носит системно-деятельностную направленность.

Самостоятельная работа включает изучение отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, выполнение курсовой работы и курсового проекта, подготовку к лабораторному практикуму, к экзаменам.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов по направлению "Строительство", специальности "Промышленное и гражданское строительство" / В.М. Бондаренко [и др.]; под редакцией В.В. Бондаренко. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. - 876 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-003162-4 : 96 р. 16 к. - (ID=12139-84)
2. Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов по напр. "Стр-во", спец. "Пром. и гражд. стр-во" / В.М. Бондаренко [и др.]; под ред. В.М. Бондаренко. - 3-е изд. ; испр. - Москва : Высшая школа, 2004. - 876 с. : ил. - Библиогр. : с. 873. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-003162-4 : 309 р. 65 к. - (ID=57146-25)
3. Бондаренко, В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций : учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" напр. подготовки дипломированных специалистов "Стр-во" / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. - Москва : Высшая школа, 2006. - 504 с. - Библиогр. : с. 502. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004437-8 : 306 р. 85 к. - (ID=59646-71)
4. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции : общий курс : учебник для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. - 4-е изд. ; перераб. - Москва : Стройиздат, 1985. - 728 с. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - 1 р. 70 к. - (ID=85331-93)

5. Бондаренко, В.М. Железобетонные и каменные конструкции : [учеб. для вузов по спец. "Пром. гражд. стр-во" и "С. стр-во"] / В.М. Бондаренко, Д.Г. Суворкин. - Москва : Высшая школа, 1987. - 384 с. : ил. - Библиогр. : с. 380. - 1-50. - (ID=22800-40)

7.2. Дополнительная литература

1. Вахненко, П.Ф. Железобетонные конструкции : учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. гражд. стр-во" / П.Ф. Вахненко. - Москва : Выща школа, 1990. - 231 с. : ил. - Библиогр. : с. 228 - 229. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-11-001961-4 : 60 к. - (ID=22878-38)
2. Бондаренко, В.М. Расчет железобетонных и каменных конструкций : учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Пром. гражд. стр-во" / В.М. Бондаренко, А.И. Судницын, В.Г. Назаренко; под ред. В.М. Бондаренко. - Москва : Высшая школа, 1988. - 304 с. : ил. - Библиогр. : с. 301. - Текст : непосредственный. - 85 к. - (ID=23033-14)
3. Бондаренко, В.М. Расчет строительных конструкций. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов строит. спец. вузов / В.М. Бондаренко, А.И. Судницын. - Москва : Высшая школа, 1984. - 176 с. : ил. - Библиогр. : с. 175. - Текст : непосредственный. - 45 к. - (ID=23122-85)
4. Кузнецов, В.С. Сборные железобетонные конструкции многоэтажных зданий : учеб. пособие для вузов. Ч. 1 : Курсовое и дипломное проектирование / В.С. Кузнецов, А.Н. Малахова, Е.А. Прокуронова. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2004. - 190 с. : ил. - Библиогр. : с. 190. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-310-3 : 126 р. - (ID=56625-17)
5. Кузнецов, В.С. Железобетонные монолитные перекрытия и каменные конструкции многоэтажных зданий : курсовое и дипломное проектирование / В.С. Кузнецов, А.Н. Малахова, Е.А. Прокуронова. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2009. - 216 с. - Библиогр. : с. 196. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-592-9 : 195 р. - (ID=80015-16)
6. Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий : курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство" / В.С. Кузнецов. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2010. - 197 с. : ил. - Библиогр.: с. 197. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-766-4 : 260 р. - (ID=83893-30)
7. Боровских, А.В. Расчеты железобетонных конструкций по предельным состояниям и предельному равновесию : учебник для студентов вузов / А.В. Боровских. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2004. - 319 с. : ил. - Библиогр. : с. 307 - 314. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-125-9 : 154 р. - (ID=57484-18)
8. Сильванович, Т.Г. Альбом схем и справочных таблиц по курсу "Железобетонные и каменные конструкции" : учеб. пособие для студентов вузов. Ч. 1 / Т.Г. Сильванович. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2003. - 164 с. : ил. - Библиогр. : с. 164. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-233-6 : 112 р. - (ID=57490-17)
9. Заикин, А.И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий : (примеры расчета) : учеб. пособие для студентов вузов по напр. подготовки дипломир. спец. 653500 "Стр-во" / А.И. Заикин. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2006. - 272 с. : ил. - Библиогр. : с. 272. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-061-9 : 185 р. - (ID=61504-45)
10. Железобетонные и каменные конструкции : учебник для строит. спец. вузов / О.Г. Кумпяк [и др.]. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2009. - 472 с. - Библиогр. : с. 464 - 465. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-598-1 : 455 р. - (ID=80065-40)
11. Туманов, А.В. Железобетонные и металлические конструкции : курс лекций / А.В. Туманов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 142 с. : ил. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-222-20232-6 : 411 р. 40 к. - (ID=95229-19)
12. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции : учебник / Т.Н. Цай. - 3-е изд. ; стер. - СПб. : Лань, 2012. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

- ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1314-0. - URL: https://e.lanbook.com/book/9468#book_name . - (ID=89780-0)
13. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты : учебник / Т.Н. Цай, М.К. Бородич, А.П. Мандриков. - 3-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1313-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211235> . - (ID=114238-0)
 14. Бедов, А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций : учеб. пособие для студентов вузов / А.И. Бедов, А.И. Габитов. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2008. - 566 с. : ил. - Библиогр. : с. 563 - 566. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-412-0 : 423 p. - (ID=72813-12)
 15. Кононов, Ю.И. Железобетонные и каменные конструкции. Сборное железобетонное ребристое перекрытие : учеб. пособие / Ю.И. Кононов, М.Ю. Коконова. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/43945.html> . - (ID=89962-0)
 16. Кононов, Ю.И. Железобетонные и каменные конструкции. Монолитное железобетонное ребристое перекрытие с балочными плитами : учеб. пособие / Ю.И. Кононов, М.Ю. Коконова. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/43944.html> . - (ID=90442-0)
 17. Малахова, А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А.Н. Малахова. - 3-е изд. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 128 с. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7264-1827-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/86295.html> . - (ID=74664-0)
 18. Малахова, А.Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА : учеб. пособие / А.Н. Малахова, М.А. Мухин. - Москва : Московский государственный строительный университет : ЭБС АСВ, 2011. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7264-1059-3. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/57054.html> . - (ID=100904-0)
 19. Бородачев, Н.А. Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 270100 "Строительство" / Н.А. Бородачев; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. - Самара : СГАСУ, 2012. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9585-0474-9. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/20474.html> . - (ID=114174-0)
 20. Абашин, Е. Г. Метод контроля начального модуля упругости бетона и площади рабочей арматуры в железобетонных балках : монография / Е. Г. Абашин. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71365> (дата обращения: 25.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. . - (ID=152064-0)

7.3. Методические материалы

1. Железобетонные и каменные конструкции : конспект лекций. Ч. 1 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. КиС ; сост.: Р.З. Цыбина. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 43 с. - Текст : непосредственный. - 45 p. 65 к. - (ID=94714-95)

2. Железобетонные конструкции одноэтажного промышленного здания : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123784> . - (ID=123784-0)
3. Список вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции" направления подготовки 08.03.01 Строительство : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. Т.Р. Баркая. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/124699> . - (ID=124699-0)
4. Список вопросов для подготовки к зачету по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции" направления подготовки 08.03.01 Строительство : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. Т.Р. Баркая. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/124697> . - (ID=124697-0)
5. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции" для студентов специальности ПГС заочной формы обучения : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123770> . - (ID=123770-0)
6. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции" (6, 7 семестры) : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123765> . - (ID=123765-0)
7. Расчет плиты перекрытия и ригеля многоэтажного многопролетного промышленного здания : метод. указания / сост. Р.З. Цыбина ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. КиС. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 34 с. - Сервер. - CD. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - (ID=94315-2)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.
3. Программный комплекс SCAD Office – интегрированная система анализа и проектирования конструкций зданий и сооружений (учебная версия 2016 г.)
4. Программный комплекс Лира САПр - многофункциональная система анализа и расчета строительных и машиностроительных конструкций различного назначения (учебная версия 2016 г.)
5. NormaCS – Электронная Система нормативных документов и стандартов в проектной и конструкторской деятельности на территории Российской Федерации (учебная версия 2016 г.)

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/93279>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Железобетонные конструкции» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедиапроектора и настенного экрана с дистанционным управлением. Мультимедийные технологии также применяются для иллюстрации материала при проведении практических и лабораторных занятий.

Аудитория для лабораторных занятий оснащена техническими средствами обучения: прессовое оборудование, стенды для силовых испытаний, измерительные и диагностические приборы. Часть работ проводится в лаборатории «Компьютерного и математического моделирования» на персональных компьютерах с использованием соответствующих лицензионных и учебных программ.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

Допуск до экзамена (бинарный критерий) – допущен или не допущен. Показателем является выполнение всех контрольных мероприятий по текущему контролю успеваемости.

Критерии оценки и ее значения для категории «знать» (количественный критерий):

- ниже базового - 0 баллов.

- базовый уровень (репродуктивные знания) – 1 балл.

- повышенный уровень (продуктивные знания) – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

- отсутствие умения – 0 баллов.

- наличие умения – 1 балл.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Форма экзаменационного билета.

Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец

экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

5. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

6-й семестр – очная форма обучения, 7-й семестр – очно-заочная (см. приложение 1): число экзаменационных билетов – 16. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (два теоретических вопроса и задача);

7-й семестр – очная форма обучения, 8-й семестр – очно-заочная (см. приложение 2): число экзаменационных билетов – 25. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (два теоретических вопроса и задача).

6. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена

Продолжительность экзамена – 60 минут.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочных данных, ГОСТ, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту, программы дисциплины, курсового проекта и пр.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов,

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

9.3.1. Курсовая работа.

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: «Конструкции перекрытия/покрытия многоэтажных промышленных зданий».

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Компоновка конструктивной системы перекрытия/покрытия здания	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Компоновка, расчет и конструирование плиты перекрытия/покрытия	Выше базового – 5 Базовый – 3 Ниже базового – 0
3	Компоновка, расчет и конструирование ригеля перекрытия/покрытия	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
4	Графическая часть	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0

«отлично» – при сумме баллов от 12 до 14;

«хорошо» – при сумме баллов от 10 до 11;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 8 до 9;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 8, а также при любой другой сумме, если по какому-либо разделу работа имеет 0 баллов.

4. В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

- вариант задания для курсовой работы выдается студенту преподавателем индивидуально в течение двух первых недель обучения;

- проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающего достоинства и недостатки курсовой работы, и ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

- защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

- работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию;

- курсовые работы хранятся на кафедре в течение трех лет.

9.3.2. Курсовой проект.

1. Шкала оценивания курсового проекта – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсового проекта: «Железобетонные конструкции многоэтажного производственного здания».

3. Критерии итоговой оценки за курсовой проект:

Таблица 6. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Компоновка конструктивной схемы каркаса здания	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
2	Расчет поперечной рамы здания, назначение РСУ для элементов каркаса	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
3	Расчет и конструирование колонны	Выше базового – 5 Базовый – 2 Ниже базового – 0
4	Расчет и конструирование стропильной фермы	Выше базового – 9 Базовый – 5 Ниже базового – 0
5	Расчет и конструирование железобетонного фундамента	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
6	Графическая часть курсового проекта	Выше базового – 12 Базовый – 6 Ниже базового – 0

«отлично» – при сумме баллов от 34 до 40;

«хорошо» – при сумме баллов от 27 до 33;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 20 до 26;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 20, а также при любой другой сумме, если по одному из разделов курсовой проект имеет 0 баллов.

4. В процессе выполнения обучающимся курсового проекта руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

- вариант задания для курсового проекта выдается студенту преподавателем индивидуально в течение двух первых недель обучения;

- проверку и оценку проекта осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающего достоинства и недостатки курсового проекта, и его оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсового проекта. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита проекта перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

- защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

- курсовые проекты не подлежат обязательному внешнему рецензированию;

- курсовые проекты хранятся на кафедре в течение трех лет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) – Промышленное и гражданское строительство
Кафедра «Конструкции и сооружения»
Дисциплина «Железобетонные конструкции»
Семестр 6 (7)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Особенности работы бетона и арматуры в составе конструкции. Предельная сжимаемость и растяжимость. Характер работы бетонных и железобетонных элементов. Цели продольного армирования элементов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Объемно-планировочные решения здания» - 0 или 2 балла:

Расчет изгибаемых элементов по нормальным сечениям. Тавровые и двутавровые сечения. Проверка прочности сечений.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Скомпоновать сечение, назначить классы бетона и арматуры и определить площадь продольной арматуры железобетонной балки прямоугольного сечения пролетом 6 м, нагруженной равномерно распределенной постоянной нагрузкой равной 20кН/м^2 .

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: зав. кафедрой КиС _____ Т.Р. Баркая

Заведующий кафедрой КиС _____ Т.Р. Баркая

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) – Промышленное и гражданское строительство
Кафедра «Конструкции и сооружения»
Дисциплина «Железобетонные конструкции»
Семестр 7 (8)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Одноэтажные производственные здания. Конструкции покрытия: плиты, стропильные и подстропильные балки и фермы. Армирование.
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Объемно-планировочные решения здания» - 0 или 1 балл:
Расчет на образование и раскрытие трещин внецентренно сжатых элементов.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Скомпоновать сечение, назначить классы бетона и арматуры и определить площадь продольной арматуры в опорном сечении железобетонной колонны прямоугольного сечения первого этажа многоэтажного здания. Колонна загружена лишь длительной нагрузкой, нормальная сила $N=1200\text{кН}$, момент $M=1200\text{кНм}$, узлы закрепления без возможности поворота.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 5;
«хорошо» - при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: зав. кафедрой КиС _____ Т.Р. Баркая

Заведующий кафедрой _____ Т.Р. Баркая