


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.01.2025 17:58:57
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Рязанский институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»**

ПРИНЯТО
На заседании Ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета
Протокол № 11
от « 28 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета

В.С. Емец
« 28 » 06 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Железобетонные и каменные конструкции»**

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность образовательной программы

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Год набора - 2024

Рязань, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (бакалавриат), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 481 от 31.05.2017 года, зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 рег. номер N 47139 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.А. Панова, старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 11 от 27.06.2024).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся / углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности 16.114 Организатор проектного производства в строительстве 10.003 Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности 40.011 Специалист по научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок</p>	<p>проектный</p>	<p>Проведение патентных исследований в области АСУП</p>

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>40.057 Специалист по автоматизированным системам управления производством 16.114 Организатор проектного производства в строительстве 10.003 Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной</p>	<p>С, Проведение работ по проектированию АСУП, 6</p>	<p>С/02.6, Изучение и представление руководству отчетов о передовом национальном и международном опыте разработки и внедрения АСУП</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
деятельности 40.011 Специалист по научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок		

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» у обучающегося формируются следующие профессиональные компетенции ПК-2, ПК-3.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПК)
ПК-2. Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.1. Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Знать: методики работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения Уметь: осуществлять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения Владеть: методикой работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	16.114 Организатор проектного производства в строительстве 10.003 Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
	ПК-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Знать: методики выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения Уметь: осуществлять поиск нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения Владеть: методикой выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	40.011 Специалист по научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок
	ПК-2.3. Подготовка	Знать: методики подготовки	

	<p>технического задания на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p>технического задания на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Уметь: осуществлять подготовку технического задания на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Владеть: методикой подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	
	<p>ПК-2.4. Определение основных параметров объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения</p>	<p>Знать: методики определения основных параметров объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения</p> <p>Уметь: определять основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения</p> <p>Владеть: методикой определения основных параметров объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения</p>	

<p>ПК-2.5. Выбор варианта конструктивного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием</p>	<p>Знать: методики выбора варианта конструктивного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием</p> <p>Уметь: осуществлять выбор варианта конструктивного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием</p> <p>Владеть: методикой выбора варианта конструктивного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием</p>
<p>ПК-2.6. Назначение основных параметров строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p>Знать: основных параметров строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p>Уметь: назначать основные параметры строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Владеть: методикой назначения основных параметров строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>
<p>ПК-2.7. Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p>Знать: методики корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Уметь: осуществлять корректировку основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Владеть: методикой корректировки основных параметров по результатам</p>

		расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
	ПК-2.8. Оформление текстовой и графической части проекта железобетонного здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: методики оформления текстовой и графической части проекта железобетонного здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения Уметь: осуществлять оформление текстовой и графической части проекта железобетонного здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения Владеть: методикой оформления текстовой и графической части проекта железобетонного здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
	ПК-2.9. Представление и защита результатов работ по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: методики представления и защиты результатов работ по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения Уметь: представлять и защищать результатов работ по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения Владеть: методикой представления и защиты результатов работ по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского	ПК-3.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания. Уметь: осуществлять выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Владеть: навыками поиска,	16.114 Организатор проектного производства в строительстве 10.003 Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроител

назначения		хранения, обработки и анализа информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	ьной деятельности 40.011 Специалист по научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок
	ПК-3.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Уметь: осуществлять выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Владеть: навыками поиска, хранения, обработки и анализа нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	
	ПК-3.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Знать: нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения. Уметь: собирать нагрузки и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения. Владеть: сбором нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	
	ПК-3.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Уметь: осуществлять поиск, методик расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Владеть: методикой	

		расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.
ПК-3.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения		<p>Знать: параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p>Уметь: анализировать параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p>Владеть: навыками для расчётов параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p>
ПК-3.6. Выполнение расчетов железобетонных конструкций, зданий (сооружений), основания по первой, второй группам предельных состояний		<p>Знать: расчеты железобетонных конструкций, зданий (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний.</p> <p>Уметь: осуществлять расчеты железобетонных конструкций, зданий (сооружений), основания по первой, второй группам предельных состояний.</p> <p>Владеть: навыками расчета железобетонных конструкций, зданий (сооружений), основания по первой, второй группам предельных состояний</p>
ПК-3.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на железобетонные конструкции		<p>Знать: методы конструирования и графического оформления проектной документации на железобетонные конструкции.</p> <p>Уметь: осуществлять конструирование и графическое оформления проектной документации на железобетонные конструкции.</p> <p>Владеть: навыками конструирования и графического оформления проектной документации на железобетонные конструкции.</p>

	<p>ПК-3.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию железобетонные конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p>Знать: информационное представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию железобетонные конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p>Уметь: представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию железобетонные конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p>Владеть: навыками защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию железобетонные конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p>	
--	--	---	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» входит в состав дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплины, на освоении которых базируется дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции»:

- Математика
- Начертательная геометрия и инженерная графика
- Информатика
- Сопротивление материалов
- Строительная механика
- Строительные материалы
- Основы архитектуры и строительных конструкций
- Технологические процессы в строительстве
- Металлические конструкции

Реконструкция зданий и сооружений Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции»:

- Обследование и испытание зданий и сооружений
- Государственная итоговая аттестация

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, т.е. 288 часов, из которых 126 академических часа аудиторная работа, в т.ч. 54 лекционных занятий, 54 практических занятий и 18 лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов составляет 162 часа. Объем дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» в

академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблицах 3 и 4 для очной и очно-заочной форм обучения соответственно.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» в академических часах (для очной формы обучения)

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоемкость дисциплины, час	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	72/ 50
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	36/10
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	18 / 38
лабораторные работы	20/ 0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	60 / 62
Контроль (часы на экзамен, зачет)	- / -
Промежуточная аттестация	Зачет, экзамен

Таблица 4 – Объем дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» в академических часах (для очно-заочной формы обучения)

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоемкость дисциплины, час	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	38 / 38
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	14 /14
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	24 / 24
лабораторные работы	- / -
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	212/ 212
Контроль (часы на экзамен, зачет)	- / -
Промежуточная аттестация	Зачет, экзамен

3.1. Содержание дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции», структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)	Вид промежуточно
--------------	--------------------------	---------------------------	---	-------------------------

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Седьмой семестр								
1	Введение. Определение курса, его цели, задачи	7	3	1	-	3	Тест, устный опрос	
2	Основные физико-механические свойства бетона.	7	3	1	-	3	Тест, Домашнее задание, устный опрос	
3	Деформативные свойства бетона	7	3	1	-	3	Тест, Домашнее задание, устный опрос	
4	Арматура для железобетонных конструкций	9	3	1	2	3	Тест, Домашнее задание, устный опрос,	
5	Основные физико-механические свойства железобетона	11	3	1	4	3	Тест, Домашнее задание, устный опрос	
6	Методы расчета железобетонных конструкций	7	3	1	-	3	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
7	Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям	8	3	2	-	3	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
8	Особенности расчета предварительно напряженных железобетонных конструкций	12	3	2	4	3	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
9	Конструирование и расчет изгибаемых элементов прямоугольного профиля	8	3	2	-	3	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой	

							проект	
10	Конструирование и расчет изгибаемых элементов таврового профиля	12	3	2	4	3	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
11	Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям	8	3	2	-	3	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
12	Расчет прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов, армированных хомутами и отгибами	12	3	2	4	3	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
	Форма аттестации	-	-	-	-	-		Зачет
	Всего часов по дисциплине в седьмом семестре	108	36	18	18	36		
	Восьмой семестр							
13	Конструирование и расчет сжатых элементов	12	1	2	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос	
14	Растянутые элементы	12	1	2	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос	
15	Расчет по трещиностойкости железобетонных элементов	12	1	2	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
16	Расчет по деформациям железобетонных элементов	12	1	2	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
17	Физико-механические свойства каменных кладок	12	1	2	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
18	Расчет элементов каменных и армированных	12	1	2	-	9	Тест, домашнее задание,	

	конструкций						устный опрос, курсовой проект	
19	Проектирование каменных конструкций зданий	2	1	2	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
20	Железобетонные фундаменты мелкого заложения	12	1	2	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
21	Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий	13	2	2	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
22	Общие положения проектирования одноэтажных промышленных зданий	13	2	2	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
23	Конструкции покрытий одноэтажных промышленных зданий	14	1	4	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
24	Железобетонные фермы покрытий. Колонны	14	1	4	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
25	Общие сведения о монолитных железобетонных конструкциях	15	2	4	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
26	Железобетонные конструкции инженерных сооружений	15	2	4	-	9	Тест, домашнее задание, устный опрос, курсовой проект	
	Форма аттестации							Экзам

								ен
	Всего часов по дисциплине в восьмом семестре	180	18	36	-	126		
	Всего часов по дисциплине	288	46	56	20	122		

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очно-заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Девятый семестр								
1	Введение. Определение курса, его цели, задачи	23	2	1		20	Устный опрос	
2	Основные физико-механические свойства бетона.							
3	Деформативные свойства бетона							
4	Арматура для железобетонных конструкций	18	2	1		15	Устный опрос	
5	Основные физико-механические свойства железобетона							
6	Методы расчета железобетонных конструкций	24	2	2		20	Устный опрос	
7	Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям							
8	Особенности расчета предварительно напряженных железобетонных конструкций							
9	Конструирование и расчет изгибаемых элементов прямоугольного профиля	19	2	2		15	Устный опрос	
10	Конструирование и расчет изгибаемых элементов таврового профиля							
11	Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям	24	2	2		20	Устный опрос	
12	Расчет прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов, армированных хомутами и отгибами							

	Форма аттестации	-	-	-	-	-		Зачет
	Всего часов по дисциплине в девятом семестре	108	10	8	-	90		
	Десятый семестр							
13	Конструирование и расчет сжатых элементов	30	2	1	-	27	Устный опрос	
14	Растянутые элементы							
15	Расчет по трещиностойкости железобетонных элементов	30	2	1	-	27	Устный опрос	
16	Расчет по деформациям железобетонных элементов							
17	Физико-механические свойства каменных кладок	30		2	-	28	Устный опрос	
18	Расчет элементов каменных и армированных конструкций							
19	Проектирование каменных конструкций зданий							
20	Железобетонные фундаменты мелкого заложения	30	4	2	-	24	Устный опрос	
21	Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий		-	-	-	-		
22	Общие положения проектирования одноэтажных промышленных зданий		-	-	-	-		
23	Конструкции покрытий одноэтажных промышленных зданий	30	2	2	-	26	Устный опрос	
24	Железобетонные фермы покрытий. Колонны		-	-	-			
25	Общие сведения о монолитных железобетонных конструкциях	30	-	-	-	30	Устный опрос	
26	Железобетонные конструкции инженерных сооружений		-	-	-			
	Форма аттестации							Экзамен
	Всего часов по дисциплине в девятом семестре	180	10	8	-	162		
	Всего часов по дисциплине	288	28	48	-	212		

3.2 Содержание дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание практических занятий – в таблице 6, содержание лабораторных работ – в таблице 7.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
1	Введение. Определение курса, его цели, задачи	Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона за рубежом и в России. Сущность железобетона. Понятие о железобетоне как конструктивной композиции двух материалов – бетона и стальной арматуры. Особенности железобетона – образование трещин на стадии эксплуатации от

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		растягивающих напряжений. Предварительно напряженный железобетон. Два способа создания предварительного напряжения: натяжение арматуры на упоры; натяжение арматуры на бетон. Способы изготовления и возведения железобетонных конструкций. Область применения железобетона и перспективы развития.
2	Основные физико-механические свойства бетона.	Основные сведения, виды и классификация бетона. Структура цементного бетона и ее влияние на физико-механические характеристики бетона. Прочность бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона. Характер разрушения бетона при сжатии. Кубиковая прочность бетона, призмная прочность бетона, прочность бетона при растяжении, местном сжатии. Прочность бетона при срезе и скалывании. Свойства бетона при длительном, многократно повторном и сложном нагружении. Класс бетона по прочности как статистическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение. Марки бетонов по морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности и по самоупрочнению. Общие сведения о назначении класса и марки бетона.
3	Деформативные свойства бетона	<p>Виды деформаций бетона. Объемные деформации – усадка и температурные деформации. Силовые деформации. Однократное нагружение кратковременной нагрузкой, влияние скорости нагружения. Нелинейная связь между напряжениями и деформациями. Упругие и пластические деформации. Модуль деформации бетона: начальный модуль упругости, модуль полных деформаций, модуль упругопластичности бетона, связь между ними. Коэффициент упругих и пластических деформаций. Предельные сжимаемость и растяжимость бетона. Коэффициент поперечных деформаций и модуль сдвига бетона.</p> <p>Деформации бетона при длительном нагружении. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на деформации ползучести. Линейная и нелинейная ползучесть. Мера и характеристика ползучести бетона. Релаксация напряжений в бетоне. Деформации бетона при многократно повторном действии нагрузки. Температурные деформации бетона.</p>
4	Арматура для железобетонных конструкций	<p>Назначение арматуры в железобетонных конструкциях. Классификация арматуры. Рабочая и монтажная арматура. Гибкая арматура и ее виды в зависимости от технологии изготовления, способа упрочнения, формы поверхности и способа применения при армировании конструкций (арматура ненапрягаемая и напрягаемая). Жесткая арматура из прокатных профилей и области ее применения.</p> <p>Прочностные и деформативные характеристики арматуры. Физический и условный предел текучести. Высокопрочная арматурная проволока. Модуль упругости арматурных сталей.</p> <p>Пластичность, свариваемость, хладноломкость,</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		<p>реологические свойства (релаксация напряжений) арматурных сталей. Усталостное разрушение и динамическое упрочнение. Влияние на механические свойства арматуры высокотемпературного нагрева.</p> <p>Классы и марки арматурных сталей и их механические характеристики.</p> <p>Арматурные сварные изделия – каркасы и сетки. Плоские и пространственные каркасы. Изделия из арматурной проволоки: канаты, пряди и пучки. Сварные соединения арматуры и применяемые виды сварки. Стальные закладные детали в сборных элементах.</p> <p>Неметаллическая арматура.</p>
5	Основные физико-механические свойства железобетона	<p>Совместная работа арматуры и бетона. Защитный слой бетона. Сцепление арматуры с бетоном. Влияние выступов на поверхности арматуры, сил трения и склеивания арматуры с бетоном на прочность сцепления. Анкеровка арматуры в бетоне. Конструкции анкеров.</p> <p>Усадка и ползучесть железобетона. Коррозия железобетона и меры защиты от нее. Армополимербетон. Особенности заводского изготовления железобетонных конструкций и основные технологические схемы.</p>
6	Методы расчета железобетонных конструкций	<p>Значение экспериментальных исследований в развитии теории сопротивления железобетона. Три стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов при изгибе. Влияние предварительного напряжения. Процесс образования и раскрытия трещин.</p> <p>Общие сведения о расчетах железобетонных конструкций по допускаемым напряжениям. Понятие приведенного сечения.</p> <p>Метод расчета нормальных сечений по разрушающим усилиям. Основные положения метода, его преимущества и недостатки.</p>
7	Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям	<p>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, деформации).</p> <p>Расчетные факторы - нагрузки и прочностные характеристики бетона и арматуры, их случайная изменчивость.</p> <p>Классификация нагрузок по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузкам и по назначению сооружения. Сочетания нагрузок и коэффициенты сочетаний.</p> <p>Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициенты надежности по бетону при сжатии и растяжении. Коэффициенты условий работы бетона.</p> <p>Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициенты надежности по арматуре. Коэффициенты условий работы арматуры.</p> <p>Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		Основные положения расчета по предельным состояниям.
8	Особенности расчета предварительно напряженных железобетонных конструкций	<p>Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Начальные напряжения в арматуре. Контролируемые напряжения в арматуре при натяжении на упоры, на бетон. Предельные напряжения обжатия в бетоне. Потери предварительных напряжений в арматуре. Усилие обжатия бетона. Напряжения в бетоне при обжатии.</p> <p>Общий случай расчета прочности нормальных сечений изгибаемых элементов со смешанным армированием напрягаемой и ненапрягаемой арматурой. Два расчетных уравнения предельного состояния нормальных сечений.</p>
9	Конструирование и расчет изгибаемых элементов прямоугольного профиля	<p>Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Общие сведения об изгибаемых элементах: балках, плитах. Особенности армирования обычных и предварительно напряженных элементов.</p> <p>Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Основные расчетные формулы. Использование вспомогательных табличных коэффициентов. Алгоритм расчета площади поперечного сечения арматуры.</p> <p>Элементы прямоугольного профиля с двойной ненапрягаемой арматурой. Алгоритм расчета площади поперечного сечения растянутой и сжатой арматуры.</p>
10	Конструирование и расчет изгибаемых элементов таврового профиля	<p>Общие сведения о расчете элементов таврового профиля. Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы для случая, когда граница сжатой зоны проходит в полке ребра сечения. Определение положения нейтральной оси.</p>
11	Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям	<p>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.</p> <p>Расчет на действие поперечной силы по наклонной полосе между наклонными трещинами. Условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы и изгибающего момента.</p>
12	Расчет прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов, армированных хомутами и отгибами	<p>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.</p> <p>Общие сведения о конструировании и расчете изгибаемых железобетонных элементов с жесткой арматурой.</p>
13	Конструирование и расчет сжатых элементов	<p>Общие сведения. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой продольной арматурой и хомутами. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов при расчетных</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		<p>эксцентриситетах. 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.</p> <p>Алгоритм расчета прочности и армирования сжатых элементов прямоугольного сечения. Случай симметричного армирования.</p> <p>Общие сведения о конструировании и расчете сжатых железобетонных элементов с жесткой арматурой.</p>
14	Растянутые элементы	<p>Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное и внецентренное растяжение. Конструктивные особенности растянутых элементов. Применение предварительного напряжения.</p> <p>Расчет прочности центрально растянутых элементов.</p> <p>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). Расчетные формулы для внецентренно растянутых элементов прямоугольного профиля.</p>
15	Расчет по трещиностойкости железобетонных элементов	<p>Общие сведения о расчете по трещиностойкости железобетонных элементов. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете железобетонных элементов по образованию трещин. Определение момента образования трещин по способу ядерных точек. Расчет по образованию наклонных трещин.</p> <p>Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Определение ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента. Общие сведения о расчете по раскрытию трещин, наклонных к продольной оси элемента. Расчет по закрытию трещин.</p>
16	Расчет по деформациям железобетонных элементов	<p>Общие сведения о расчете по деформациям. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых железобетонных элементов на участках без трещин и с трещинами. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузки. Определение прогибов элемента по кривизне. Определение прогибов железобетонных элементов, имеющего трещины в растянутой зоне бетона.</p>
17	Физико-механические свойства каменных кладок	<p>Краткие исторические сведения о возникновении и развитии каменных и армокаменных конструкций в России и за рубежом. Перспективы дальнейшего развития.</p> <p>Физико-механические свойства каменных кладок. Основы расчета по предельным состояниям.</p> <p>Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Природные и искусственные камни. Растворы для каменных кладок. Прочность каменной кладки при сжатии, растяжении. Факторы, влияющие на прочность кладки. Деформативность каменной кладки. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет каменной кладки по</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		предельным состояниям. Расчетные сопротивления каменной кладки. Коэффициенты условий работы.
18	Расчет элементов каменных и армированных конструкций	<p>Расчет неармированной каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально-сжатых элементов. Определение расчетной длины, коэффициента продольного изгиба. Учет длительности действия нагрузки. Расчет каменной кладки на смятие.</p> <p>Армокаменные конструкции. Расчет и проектирование. Сетчатое армирование кладки, основные конструктивные требования, максимальный и минимальный процент армирования. Расчет каменных конструкций с сетчатым армированием при центральном и внецентренном сжатии. Продольное армирование каменной кладки, конструктивные требования, расчет.</p> <p>Расчет по образованию и раскрытию трещин. Основные положения расчета; требования, предъявляемые к каменной кладке по трещиностойкости. Расчет по деформациям растянутых поверхностей.</p>
19	Проектирование каменных конструкций зданий	<p>Конструктивные схемы каменных зданий. Здания с жесткой и упругой конструктивной схемой. Расчет стен на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Расчет перемычек и стен подвала.</p> <p>Каменные конструкции, возводимые в зимнее время. Конструктивные требования. Влияние замораживания на раствор и кладку. Расчет зимней кладки в стадии первого оттаивания и для периода законченного строительства.</p>
20	Железобетонные фундаменты мелкого заложения	<p>Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные, ленточные и сплошные фундаменты, области их применения.</p> <p>Конструкции сборных и монолитных отдельных фундаментов колонн. Расчет центрально нагруженных фундаментов. Особенности расчета внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. Фундаментные балки, конструктивные решения.</p>
21	Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий	<p>Конструктивные схемы одноэтажных зданий и общие принципы их компоновки из сборного и монолитного железобетона.</p> <p>Сборные железобетонные конструкции заводского изготовления. Монолитный железобетон в современном строительстве. Достоинства и недостатки монолитного и сборного железобетона; области применения.</p> <p>Основные требования к сборным железобетонным конструкциям зданий. Типизация сборных элементов, номенклатура и каталоги сборных элементов.</p> <p>Деформационные швы - температурные и осадочные, требования к их расположению, конструктивные схемы швов.</p> <p>Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и областях их применения.</p>
22	Общие положения проектирования одноэтажных промышленных зданий	<p>Классификация одноэтажных производственных зданий по конструктивным признакам. Конструктивные схемы зданий.</p> <p>Виды одноэтажных производственных зданий,</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		<p>количество пролетов. Тип кровли, крановое оборудование. Конструктивные схемы зданий. Компоновка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям.</p> <p>Поперечные рамы здания. Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты. Продольные рамы. Обеспечение пространственной жесткости каркасного здания. Вертикальные и горизонтальные связи.</p> <p>Расчет поперечной рамы здания. Расчетные схемы рам. Определение усилий в элементах рамы. Учет пространственной работы каркаса здания.</p>
23	Конструкции покрытий одноэтажных промышленных зданий	<p>Конструктивные схемы покрытий. Беспрогонные покрытия и покрытия по прогонам. Железобетонные плиты покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматурной стали.</p> <p>Железобетонные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматуры. Основные положения расчета балок. Подкрановые балки. Конструктивные решения подкрановых балок, особенности расчета и конструирования.</p>
24	Железобетонные фермы покрытий. Колонны	<p>Железобетонные фермы покрытий. Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения. Конструирование элементов и узлов. Подстропильные фермы. Основные положения расчета стропильных и подстропильных ферм.</p> <p>Арки покрытия. Конструкции и схемы армирования.</p> <p>Колонны. Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные. Расчет и проектирование консолей колонны.</p>
25	Общие сведения о монолитных железобетонных конструкциях	<p>Конструктивные схемы монолитных перекрытий, фундаментов. Эффективная арматура для монолитного строительства. Конструктивные требования к армированию основных элементов зданий из монолитного железобетона.</p>
26	Железобетонные конструкции инженерных сооружений	<p>Промышленные и гражданские объекты, кроме одноэтажных и многоэтажных зданий производственного, административного, культурно-бытового и жилищного назначения, включают и различные инженерные сооружения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - резервуары для хранения смазочных материалов, воды, нефти, керосина, бензина и других жидкостей; - подпорные стены для благоустройства территории, удержания в проектном положении грунта и других сыпучих материалов; - сооружения для прокладки инженерных коммуникаций, в том числе обеспечивающие транспортировку жидкостей, газов, теплоносителей (горячей воды, пара), переход людей через улицы в крупных городах; - заглубленные в грунт каналы, тоннели и трубопроводы; - сооружения башенного типа (водонапорные башни, обеспечивающие объекты водой, дымовые трубы, линии электропередач); - бункера и силосы, используемые для хранения зерна и

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		сыпучих материалов; - подземные сооружения, возводимые без вскрытия дневной поверхности, гидротехнические, железно - и автомобильные тоннели, станции и тоннели метрополитенов, сооружения гражданской обороны — убежища, укрытия, узлы связи и т. п.

Таблица 6 – Содержание практических занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
1	Конструирование и расчет изгибаемых элементов прямоугольного профиля. Конструирование и расчет изгибаемых элементов таврового профиля.	Расчет прочности и подбор сечений элементов при изгибе
2	Конструирование и расчет сжатых элементов. Растянутые элементы.	Расчет прочности и подбор сечений элементов при внецентренном сжатии и растяжении
3	Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям. Расчет прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов, армированных хомутами и отгибами.	Расчет изгибаемых железобетонных элементов по образованию и раскрытию трещин
4	Расчет по деформациям железобетонных элементов	Расчет железобетонных элементов по деформациям
5	Растянутые элементы. Расчет по трещиностойкости железобетонных элементов.	Расчет железобетонных статически неопределимых балочных и плитных конструкций методом предельного равновесия
6	Общие положения проектирования одноэтажных промышленных зданий	Компоновка конструктивной схемы сборного перекрытия, расчет и конструирование многопустотной и ребристой плиты перекрытия
7	Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий Общие положения проектирования одноэтажных промышленных зданий.	Компоновка конструктивной схемы монолитного ребристого перекрытия, расчет и конструирование плиты и второстепенной балки
8	Железобетонные фундаменты мелкого заложения	Расчет железобетонных центрально и внецентренно нагруженных фундаментов
9	Расчет элементов каменных и армированных конструкций.	Расчет элементов несущих и самонесущих каменных стен зданий с жесткой и гибкой конструктивными схемами
10	Конструкции покрытий одноэтажных промышленных зданий. Железобетонные фермы покрытий. Колонны.	Расчет стропильных балок покрытия одноэтажных промышленных зданий
11	Железобетонные фермы покрытий. Колонны.	Расчет стропильных ферм покрытия одноэтажных промышленных зданий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
12	Железобетонные фермы покрытий. Колонны.	Расчёт двухветвевых железобетонных колонн

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
1	Введение. Определение курса, его цели, задачи	Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона за рубежом и в России. Сущность железобетона. Понятие о железобетоне как конструктивной композиции двух материалов – бетона и стальной арматуры. Особенности железобетона – образование трещин на стадии эксплуатации от растягивающих напряжений. Предварительно напряженный железобетон. Два способа создания предварительного напряжения: натяжение арматуры на упоры; натяжение арматуры на бетон. Способы изготовления и возведения железобетонных конструкций. Область применения железобетона и перспективы развития.
2	Основные физико-механические свойства бетона	Основные сведения, виды и классификация бетона. Структура цементного бетона и ее влияние на физико-механические характеристики бетона. Прочность бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона. Характер разрушения бетона при сжатии. Кубиковая прочность бетона, призмная прочность бетона, прочность бетона при растяжении, местном сжатии. Прочность бетона при срезе и скалывании. Свойства бетона при длительном, многократно повторном и сложном нагружении. Класс бетона по прочности как статистическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение. Марки бетонов по морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности и по самонапряжению. Общие сведения о назначении класса и марки бетона.
3	Деформативные свойства бетона	Виды деформаций бетона. Объемные деформации – усадка и температурные деформации. Силовые деформации. Однократное нагружение кратковременной нагрузкой, влияние скорости нагружения. Нелинейная связь между напряжениями и деформациями. Упругие и пластические деформации. Модуль деформации бетона: начальный модуль упругости, модуль полных деформаций, модуль упругопластичности бетона, связь между ними. Коэффициент упругих и пластических деформаций. Предельные сжимаемость и растяжимость бетона. Коэффициент поперечных деформаций и модуль сдвига бетона. Деформации бетона при длительном нагружении. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на деформации ползучести. Линейная и нелинейная ползучесть. Мера и характеристика ползучести бетона. Релаксация напряжений в бетоне. Деформации бетона при многократно повторном действии нагрузки. Температурные деформации бетона.
4	Арматура для железобетонных конструкций	Назначение арматуры в железобетонных конструкциях. Классификация арматуры. Рабочая и монтажная арматура. Гибкая арматура и ее виды в зависимости от технологии изготовления, способа упрочнения, формы поверхности и способа применения при армировании конструкций (арматура ненапрягаемая и напрягаемая). Жесткая арматура из

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		<p>прокатных профилей и области ее применения.</p> <p>Прочностные и деформативные характеристики арматуры. Физический и условный предел текучести. Высокопрочная арматурная проволока. Модуль упругости арматурных сталей.</p> <p>Пластичность, свариваемость, хладноломкость, реологические свойства (релаксация напряжений) арматурных сталей. Усталостное разрушение и динамическое упрочнение. Влияние на механические свойства арматуры высокотемпературного нагрева.</p> <p>Классы и марки арматурных сталей и их механические характеристики.</p> <p>Арматурные сварные изделия – каркасы и сетки. Плоские и пространственные каркасы. Изделия из арматурной проволоки: канаты, пряди и пучки. Сварные соединения арматуры и применяемые виды сварки. Стальные закладные детали в сборных элементах.</p> <p>Неметаллическая арматура.</p>
5	Основные физико-механические свойства железобетона	<p>Совместная работа арматуры и бетона. Защитный слой бетона. Сцепление арматуры с бетоном. Влияние выступов на поверхности арматуры, сил трения и склеивания арматуры с бетоном на прочность сцепления. Анкеровка арматуры в бетоне. Конструкции анкеров.</p> <p>Усадка и ползучесть железобетона. Коррозия железобетона и меры защиты от нее. Армополимербетон. Особенности заводского изготовления железобетонных конструкций и основные технологические схемы.</p>
6	Методы расчета железобетонных конструкций	<p>Значение экспериментальных исследований в развитии теории сопротивления железобетона. Три стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов при изгибе. Влияние предварительного напряжения. Процесс образования и раскрытия трещин.</p>
7	Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям	<p>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, деформации).</p> <p>Расчетные факторы - нагрузки и прочностные характеристики бетона и арматуры, их случайная изменчивость.</p> <p>Классификация нагрузок по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузкам и по назначению сооружения. Сочетания нагрузок и коэффициенты сочетаний.</p> <p>Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициенты надежности по бетону при сжатии и растяжении. Коэффициенты условий работы бетона.</p> <p>Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициенты надежности по арматуре. Коэффициенты условий работы арматуры.</p> <p>Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций.</p> <p>Основные положения расчета по предельным состояниям.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
8	Особенности расчета предварительно напряженных железобетонных конструкций	<p>Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Начальные напряжения в арматуре. Контролируемые напряжения в арматуре при натяжении на упоры, на бетон. Предельные напряжения обжатия в бетоне. Потери предварительных напряжений в арматуре. Усилие обжатия бетона. Напряжения в бетоне при обжатии.</p> <p>Общий случай расчета прочности нормальных сечений изгибаемых элементов со смешанным армированием напрягаемой и ненапрягаемой арматурой. Два расчетных уравнения предельного состояния нормальных сечений.</p>
9	Конструирование и расчет изгибаемых элементов прямоугольного профиля	<p>Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Общие сведения об изгибаемых элементах: балках, плитах. Особенности армирования обычных и предварительно напряженных элементов.</p> <p>Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Основные расчетные формулы. Использование вспомогательных табличных коэффициентов. Алгоритм расчета площади поперечного сечения арматуры.</p> <p>Элементы прямоугольного профиля с двойной ненапрягаемой арматурой. Алгоритм расчета площади поперечного сечения растянутой и сжатой арматуры.</p>
10	Конструирование и расчет изгибаемых элементов таврового профиля	<p>Общие сведения о расчете элементов таврового профиля. Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы для случая, когда граница сжатой зоны проходит в полке ребра сечения. Определение положения нейтральной оси.</p>
11	Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям	<p>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.</p> <p>Расчет на действие поперечной силы по наклонной полосе между наклонными трещинами. Условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы и изгибающего момента.</p>
12	Расчет прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов, армированных хомутами и отгибами	<p>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.</p> <p>Общие сведения о конструировании и расчете изгибаемых железобетонных элементов с жесткой арматурой.</p>
13	Конструирование и расчет сжатых элементов	<p>Общие сведения. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой продольной арматурой и хомутами. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах. 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 сжатому бетону). Расчетные формулы и условия, определяющие</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		<p>расчетные случаи. Учет дополнительного прогиба и длительной действующей части нагрузок.</p> <p>Алгоритм расчета прочности и армирования сжатых элементов прямоугольного сечения. Случай симметричного армирования.</p> <p>Общие сведения о конструировании и расчете сжатых железобетонных элементов с жесткой арматурой.</p>
14	Растянутые элементы	<p>Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное и внецентренное растяжение. Конструктивные особенности растянутых элементов. Применение предварительного напряжения.</p> <p>Расчет прочности центрально растянутых элементов.</p> <p>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). Расчетные формулы для внецентренно растянутых элементов прямоугольного профиля.</p>
15	Расчет по трещиностойкости железобетонных элементов	<p>Общие сведения о расчете по трещиностойкости железобетонных элементов. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете железобетонных элементов по образованию трещин. Определение момента образования трещин по способу ядерных точек. Расчет по образованию наклонных трещин.</p> <p>Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Определение ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента. Общие сведения о расчете по раскрытию трещин, наклонных к продольной оси элемента. Расчет по закрытию трещин.</p>
16	Расчет по деформациям железобетонных элементов	<p>Общие сведения о расчете по деформациям. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых железобетонных элементов на участках без трещин и с трещинами. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузки. Определение прогибов элемента по кривизне. Определение прогибов железобетонных элементов, имеющего трещины в растянутой зоне бетона.</p>
17	Физико-механические свойства каменных кладок	<p>Краткие исторические сведения о возникновении и развитии каменных и армокаменных конструкций в России и за рубежом. Перспективы дальнейшего развития.</p> <p>Физико-механические свойства каменных кладок. Основы расчета по предельным состояниям.</p> <p>Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Природные и искусственные камни. Растворы для каменных кладок. Прочность каменной кладки при сжатии, растяжении. Факторы, влияющие на прочность кладки. Деформативность каменной кладки. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет каменной кладки по предельным состояниям. Расчетные сопротивления каменной кладки. Коэффициенты условий работы.</p>
18	Расчет элементов каменных и армированных конструкций	<p>Расчет неармированной каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально-сжатых элементов. Определение расчетной длины, коэффициента продольного изгиба. Учет длительности действия нагрузки. Расчет</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		<p>каменной кладки на смятие.</p> <p>Армокаменные конструкции. Расчет и проектирование. Сетчатое армирование кладки, основные конструктивные требования, максимальный и минимальный процент армирования. Расчет каменных конструкций с сетчатым армированием при центральном и внецентренном сжатии. Продольное армирование каменной кладки, конструктивные требования, расчет.</p> <p>Расчет по образованию и раскрытию трещин. Основные положения расчета; требования, предъявляемые к каменной кладке по трещиностойкости. Расчет по деформациям растянутых поверхностей.</p>
19	Проектирование каменных конструкций зданий	<p>Конструктивные схемы каменных зданий. Здания с жесткой и упругой конструктивной схемой. Расчет стен на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Расчет перемычек и стен подвала.</p> <p>Каменные конструкции, возводимые в зимнее время. Конструктивные требования. Влияние замораживания на раствор и кладку. Расчет зимней кладки в стадии первого оттаивания и для периода законченного строительства.</p>
20	Железобетонные фундаменты мелкого заложения	<p>Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные, ленточные и сплошные фундаменты, области их применения.</p> <p>Конструкции сборных и монолитных отдельных фундаментов колонн. Расчет центрально нагруженных фундаментов. Особенности расчета внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. Фундаментные балки, конструктивные решения.</p>
21	Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий	<p>Конструктивные схемы одноэтажных зданий и общие принципы их компоновки из сборного и монолитного железобетона.</p> <p>Сборные железобетонные конструкции заводского изготовления. Монолитный железобетон в современном строительстве. Достоинства и недостатки монолитного и сборного железобетона; области применения.</p> <p>Основные требования к сборным железобетонным конструкциям зданий. Типизация сборных элементов, номенклатура и каталоги сборных элементов.</p> <p>Деформационные швы - температурные и осадочные, требования к их расположению, конструктивные схемы швов.</p> <p>Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и областях их применения.</p>
22	Общие положения проектирования одноэтажных промышленных зданий	<p>Классификация одноэтажных производственных зданий по конструктивным признакам. Конструктивные схемы зданий.</p> <p>Виды одноэтажных производственных зданий, количество пролетов. Тип кровли, крановое оборудование. Конструктивные схемы зданий. Компоновка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям.</p> <p>Поперечные рамы здания. Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты. Продольные рамы. Обеспечение пространственной жесткости каркасного здания. Вертикальные и горизонтальные связи.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
		Расчет поперечной рамы здания. Расчетные схемы рам. Определение усилий в элементах рамы. Учет пространственной работы каркаса здания.
23	Конструкции покрытий одноэтажных промышленных зданий	Конструктивные схемы покрытий. Беспрогонные покрытия и покрытия по прогонам. Железобетонные плиты покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматурной стали. Железобетонные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматуры. Основные положения расчета балок. Подкрановые балки. Конструктивные решения подкрановых балок, особенности расчета и конструирования.
24	Железобетонные фермы покрытий. Колонны	Железобетонные фермы покрытий. Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения. Конструирование элементов и узлов. Подстропильные фермы. Основные положения расчета стропильных и подстропильных ферм. Арки покрытия. Конструкции и схемы армирования. Колонны. Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные. Расчет и проектирование консолей колонны.

Таблица 8 – Содержание практических занятий (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия
1	Конструирование и расчет изгибаемых элементов прямоугольного профиля. Конструирование и расчет изгибаемых элементов таврового профиля	Компоновка конструктивной схемы многоэтажного промздания со сборным перекрытием, расчет и конструирование многопустотной и ребристой плиты перекрытия
2	Конструирование и расчет сжатых элементов. Растянутые элементы	Расчет прочности и подбор сечений элементов при изгибе
3	Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям. Расчет прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов, армированных хомутами и отгибами.	Расчет изгибаемых железобетонных элементов по образованию и раскрытию трещин
4	Расчет по деформациям железобетонных элементов.	Расчет железобетонных элементов по деформациям
5	Растянутые элементы. Расчет по трещиностойкости железобетонных элементов.	Компоновка конструктивной схемы одноэтажного промышленного здания
6	Общие положения проектирования одноэтажных промышленных зданий.	Расчет прочности и подбор сечений элементов при внецентренном сжатии и растяжении
7	Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий Общие положения проектирования одноэтажных	Расчет железобетонных центрально и внецентренно нагруженных фундаментов

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия
	промышленных зданий	
8	Железобетонные фундаменты мелкозаложенного.	Расчет стропильных балок и ферм покрытия одноэтажных промышленных зданий
9	Расчет элементов каменных и армированных конструкций.	Компоновка конструктивной схемы монолитного ребристого перекрытия, расчет и конструирование плиты и второстепенной балки
10	Конструкции покрытий одноэтажных промышленных зданий Железобетонные фермы покрытий. Колонны	Расчет железобетонных статически неопределимых балочных и плитных конструкций методом предельного равновесия (1 час).
11	Железобетонные фермы покрытий. Колонны	Расчет элементов несущих и самонесущих каменных стен зданий с жесткой и гибкой конструктивными схемами
12	Железобетонные фермы покрытий. Колонны	Подготовка исходных данных для расчета статически неопределимых железобетонных конструкций, рам и сооружений на ЭВМ. Расшифровка и анализ результатов расчета

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению

преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий

является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по очно-заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Тамразян, А.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2017. — 732 с.
<https://e.lanbook.com/book/95084>
2. Юрина, Т. В. Проектирование сборных железобетонных ребристых плит покрытий и перекрытий : учебно-методическое пособие / Т. В. Юрина. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 47 с.
<https://e.lanbook.com/book/160765>
3. Байков В.Н. Железобетонные конструкции: Учеб. – М.: Стройиздат, 1991; 2012. - 727с.

Дополнительная литература

1. Тонков, И. Л. Проектирование монолитного железобетонного ребристого перекрытия с балочными плитами : учебно-методическое пособие / И. Л. Тонков, Ю. Л. Тонков. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 88 с. <https://e.lanbook.com/book/160702>
2. Бородачев, Н. А. Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ : учебное пособие / Н. А. Бородачев. – Самара : Самарский

государственный архитектурно-строительный университет, 2012. – 304 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142903>

3. Кумпяк О.Г. и др. Железобетонные конструкции. Часть 1: Учеб. пособие. - М.: АСВ, 2003. - 280с

5. Заикин А.И. ЖБК одноэтажных промышленных зданий: Учеб. пособие. – М.: АСВ, 2007. - 272с.

6. Заикин А.И. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных промышленных зданий.: Учебное пособие. М.: АСВ, 2005. - 192с.

7. Бондаренко В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций: Учеб. пособие. - М.: Высш. шк., 2006. - 504с.

8. Фролов А.К. и др. Проектирование железобетонных, каменных и армокаменных конструкций: Учебное пособие. М.: АСВ, 2001, 2004. - 170с.

9. Бедов А.И., Щепетьева Т.А. Проектирование каменных и армокаменных конструкций.: Учебное пособие. М.: АСВ, 2002, 2003. - 240с.

Нормативно-техническая документация

1. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. М.: 2018.

2. Расчет железобетонных конструкций без предварительно напряженной арматуры. Методическое пособие к СП 63.13330.2012. М.: 2015.

3. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. М.: 2012.

4. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84). М.: ЦИТП, 1989. – 192 с.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

2. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.

4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.

5. Единый портал Интернет-тестирования в сфере образования – <http://www.i-exam.ru>

6. Интернет-олимпиады в сфере профессионального образования – <http://www.i-olymp.ru>

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия практического типа. Учебные аудитории для занятий практического типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы института;
- библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Таблица 20 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Ауд. № 221, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). 1. Лекционная аудитория. 2. Аудитория для групповых и	Лекции	- комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук

индивидуальных консультаций.		
Ауд. № 05а, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). Научно-исследовательская лаборатория строительных конструкций		Домкрат гидравлический Bott Line Jacks 30 т Бетоносмеситель БСМ - 25 Вибратор глубинный с гибким валом ИВ – 116А Дробилка щековая ШД-6 Компрессор FX 90 Ленточный транспортёр ТЛС-280 Стенд по изучению гидропривода Стенд по изучению пневмопривода Универсальная испытательная машина УММ-20
Ауд. № 208, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). 1. Компьютерная аудитория. 2. Аудитория для курсового проектирования. 3. Аудитория для самостоятельной работы	Лабораторные работы Практические занятия Самостоятельная работа студентов	аудитория для практических и семинарских занятий: Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер; программное обеспечение;

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

7.1.1 Типовые вопросы для письменного опроса

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине зачет.

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ПК-2, ПК-3):

1. Сущность железобетона. Обеспечение совместной работы бетона и арматуры в железобетонных конструкциях.
2. Особенности железобетона - образование трещин на стадии эксплуатации от растягивающих напряжений. Методы повышения трещиностойкости железобетона.
3. Основные сведения о бетоне, виды и классификация бетона.
4. Прочность бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона.
5. Кубиковая и призмная прочность бетона, прочность при растяжении.
6. Деформативные свойства бетона. Объемные деформации бетона.

7. Деформативные свойства бетона. Силовые деформации. Однократное нагружение кратковременной нагрузкой, влияние скорости нагружения.
8. Деформативные свойства бетона. Нелинейная связь между напряжениями и деформациями. Упругие и пластические деформации.
9. Модуль деформации бетона: начальный модуль упругости, модуль полных деформаций, модуль упругопластичности бетона, связь между ними.
10. Деформации бетона при длительном нагружении. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на деформации ползучести.
11. Класс бетона по прочности как статистическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение. Марки бетонов.
12. Арматура для железобетонных конструкций. Назначение и виды арматуры. Физико-механические свойства арматурных сталей. Классификация арматуры.
13. Применение арматуры в железобетонных конструкциях. Арматурные сварные изделия. Соединения арматуры.
14. Сущность предварительно напряженного бетона. Два способа создания предварительного напряжения: натяжение арматуры на упоры и на бетон.
15. Защитный слой бетона. Факторы, влияющие на назначение толщины защитного слоя: вид и класс бетона, вид и диаметр арматуры, габаритные размеры сечения элемента, условия эксплуатации.
16. Три стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов.
17. Общие сведения о расчете железобетонных конструкций по допускаемым напряжениям. Понятие приведенного сечения.
18. Метод расчета нормальных сечений железобетонных элементов по разрушающим усилиям.
19. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Сочетания нагрузок и коэффициента сочетаний.
20. Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций.
21. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициент надежности по бетону при сжатии и растяжении. Коэффициент условий работы бетона.
22. Основные положения расчета по предельным состояниям (запись расчетных неравенств).
23. Потери предварительных напряжений в арматуре. Усилие обжатия бетона. Напряжения в бетоне при обжатии.
24. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона.
25. Конструктивные особенности изгибаемых железобетонных элементов.
26. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой.
27. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой.
28. Элементы прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Алгоритм определения площади поперечного сечения растянутой арматуры.
29. Элементы прямоугольного сечения с двойной арматурой. Алгоритм определения площади поперечного сечения растянутой и сжатой арматуры.
30. Особенности расчета изгибаемых элементов прямоугольного профиля со смешанным армированием растянутой зоны. Алгоритм определения площади поперечного сечения напрягаемой арматуры.
31. Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы по прочности для случая, когда граница сжатой зоны проходит в полке сечения.
32. Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы по прочности для случая, когда граница сжатой зоны проходит в ребре сечения.

33. 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.
34. Проверка прочности наклонного сечения при действии поперечной силы. Расчет поперечных стержней.
35. Проверка прочности наклонного сечения при действии изгибающего момента.
36. Конструктивные особенности сжатых элементов. Схемы армирования. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом.
37. Расчет прочности внецентренно сжатых железобетонных элементов - случай больших эксцентриситетов.
38. Расчет прочности внецентренно сжатых железобетонных элементов - случай малых эксцентриситетов.
39. Алгоритм определения площади сечения продольной арматуры для внецентренно сжатых элементов прямоугольного профиля при симметричном армировании.
40. Особенности конструирования растянутых железобетонных элементов. Расчет прочности центрально растянутых элементов.
41. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете железобетонных элементов по образованию трещин.
42. Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, изгибаемых элементов.
43. Определение момента образования трещин по способу ядерных точек.
44. Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Факторы, влияющие на ширину раскрытия трещин.
45. Расчет железобетонных конструкций по деформациям. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых элементов на участках без трещин.
46. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых элементов на участках трещин с трещинами.
47. Расчет железобетонных конструкций по деформациям. Определение прогиба элемента по кривизне.
48. Компоновка конструктивной схемы ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами.
49. Особенности расчета и конструирования плиты, второстепенных балок.
50. Конструирование и расчет железобетонных центрально нагруженных фундаментов.

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-2, ПК-3):

Прочность бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона.

2. Прочность бетона при сжатии и растяжении.
3. Деформативность бетона. Виды деформаций.
4. Деформации бетона при однократном загрузении кратковременной нагрузкой.
5. Деформации бетона при длительном действии нагрузки.
6. Модули деформации бетона.
7. Классы и марки бетона.
8. Назначение и виды арматуры. Классификация арматуры.
9. Применение арматуры в железобетонных конструкциях.
10. Арматурные сварные изделия для железобетонных конструкций.
11. Стыки арматуры: стыки сварные и стыки внахлестку.
12. Защитный слой бетона в железобетонных конструкциях.
13. Стадии напряженно-деформированного состояния в нормальных сечениях железобетонных элементов при изгибе.
14. Сущность обычного и предварительно напряженного железобетона.
15. Метод расчета по допускаемым напряжениям, разрушающим усилиям.

16. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.
17. Конструктивные особенности изгибаемых железобетонных элементов. Схемы армирования балок и плит. Конструктивные требования к поперечной арматуре в балках.
18. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с одиночным армированием.
19. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с двойным армированием.
20. Расчет прочности наклонных сечений на поперечную силу. Привести расчетную схему наклонного сечения.
21. Расчет прочности наклонных сечений на изгибающий момент. Привести расчетную схему наклонного сечения.
22. Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов. Схемы армирования.
23. Расчет прочности нормальных сечений на внецентренное сжатие. Привести расчетную схему.
24. Учет влияния прогиба во внецентренно сжатых железобетонных элементах.
25. Общие сведения о расчете прочности центрально-растянутых и внецентренно-растянутых железобетонных элементов.
26. Основные положения расчета по трещиностойкости железобетонных конструкций.
27. Общие сведения по определению кривизны и прогибов железобетонных конструкций.
28. Основные элементы конструкций одноэтажных промышленных зданий. Конструктивные схемы.
29. Компоновка одноэтажных промышленных зданий. Поперечные и продольные рамы.
30. Система горизонтальных и вертикальных связей одноэтажного промышленного здания.
31. Схемы продольных рам одноэтажных промышленных зданий с расположением связей.
32. Расчетная схема одноэтажных промышленных зданий и определение усилий в колоннах.
Применение метода перемещений.
33. Пространственная работа каркаса одноэтажных промышленных зданий при крановых нагрузках.
34. Конструирование и схемы армирования ребристых железобетонных плит покрытия пролетом 6 м, 12 м.
35. Конструирование и схемы армирования решетчатых предварительно напряженных железобетонных балок. Узлы и сечения.
36. Конструирование и схемы армирования безраскосных предварительно напряженных железобетонных ферм. Узлы и сечения.
37. Конструирование и схемы армирования сегментных ферм предварительно напряженных железобетонных ферм.
38. Конструирование и расчет опорного узла сегментных железобетонных ферм.
39. Основные положения расчета коротких консолей колонн одноэтажных промышленных зданий.
40. Схемы армирования узлов и нижнего пояса сегментных предварительно напряженных железобетонных ферм.
41. Схемы армирования колонн для одноэтажных промышленных зданий с мостовыми кранами.
42. Конструктивные требования к поперечной арматуре в железобетонных колоннах.
43. Конструирование и схемы армирования двухветвевых железобетонных колонн одноэтажных промышленных зданий.
44. Особенности конструирования подкрановых балок. Схемы армирования.

45. Определение усилий в колоннах поперечных рам одноэтажных промышленных зданий с мостовыми кранами. Учет пространственной работы каркаса.
46. Конструктивные решения монолитных железобетонных фундаментов для сборных колонн одноэтажных промышленных зданий.
47. Основные положения расчета центрально-нагруженных железобетонных фундаментов.
48. Основные положения расчета внецентренно – нагруженных железобетонных фундаментов.
49. Конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий. Узлы каркаса.
50. Конструкции многоэтажных рам каркасных зданий. Конструирование колонн и ригелей.
51. Основные положения расчета многоэтажных рам каркасных зданий на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Применение ЭВМ.
52. Основные положения расчета рамно-связевых систем с диафрагмами. Расчетные схемы. Применение ЭВМ.
53. Инженерные сооружения промышленных и гражданских комплексов строительства. Общие сведения.
54. Общие сведения и конструктивные решения цилиндрических железобетонных резервуаров.
55. Общие сведения и конструктивные решения прямоугольных железобетонных резервуаров.
56. Общие сведения и конструктивные решения железобетонных водонапорных башен. Основные положения расчета водонапорных башен.
57. Расчет неармированной каменной кладки на центральное сжатие.
58. Расчет неармированной каменной кладки на внецентренное сжатие.
59. Конструирование и расчет каменной кладки с сетчатым армированием на центральное сжатие.
60. Общие данные по расчету железобетонных конструкций с применением ЭВМ

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

