

уоп



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Строительный факультет
Кафедра «Строительные конструкции и вычислительная механика»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

15 » 11 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Железобетонные и каменные конструкции»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 08.03.01 «Строительство»

Профиль программы бакалавриата

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающие кафедры:

Строительные конструкции и вычислительная механика

Строительное производство и геотехника

Архитектура и урбанистика

Форма обучения:

очная

Курс: 3, 4

Семестр(-ы): 6, 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

7 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

252 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 6 семестр

Зачёт: -7 семестр

Курсовой проект: - 7

Курсовая работа: -нет

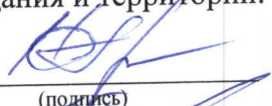
Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. № 201 от «12» марта 2015г;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по профилю Промышленное и гражданское строительство, утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения, утверждённого 28 апреля 2016г.

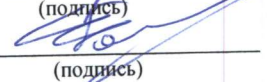
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной: Механика грунтов, инженерная геодезия, основания и фундаменты, специальные разделы механики грунтов, геомеханика, основы архитектуры и строительных конструкций, начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, компьютерное моделирование строительных объектов, численные методы в строительстве, вычислительные комплексы, Подземное строительство, расчет и проектирование железобетонных конструкций, расчет и проектирование металлических конструкций, производственные здания и территории.

Разработчик канд. техн. наук, доцент


(подпись)

С.В. Климов

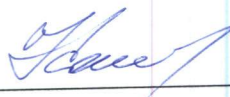
Рецензент канд. техн. наук, доцент


(подпись)

И.Л. Тонков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Строительные конструкции и вычислительная механика» 10 октября 2016 г., протокол № 3/17.

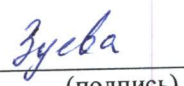
Заведующий кафедрой
«Строительные конструкции и
вычислительная механика»,
ведущей дисциплину
д-р техн. наук, проф



Г.Г. Кашеварова

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета 21 октября 2016 г., протокол № 4/17.

Председатель учебно-методической комиссии
строительного факультета
канд. техн. наук, доц


(подпись)

И.И. Зуева

СОГЛАСОВАНО

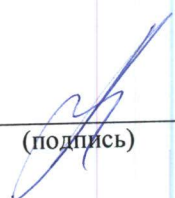
Заведующий выпускающей кафедры
«Строительные конструкции и
вычислительная механика»,
д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Г.Г. Кашеварова

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры
«Строительное производство и геотехника»,
д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

А.Б. Пономарев

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры
«Архитектура и урбанистика»,
д-р техн.наук, проф.
(учёная степень, звание)



(подпись)

С.В.Максимова

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



(подпись)

Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины:

- целью освоения дисциплины является подготовка студентов к самостоятельному проектированию железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений различного назначения с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);
- владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- *изучение* основных физико-механических свойств бетона, арматуры, каменной кладки;
- *формирование умения* выполнять расчеты элементов конструкций и их соединений, конструировать узлы сопряжения элементов конструкций;
- *формирование навыков* работы с интегрированными средами разработки аппаратных средств и прикладного программного обеспечения;
- разработка рабочих чертежей на основе произведенных расчетов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- промышленные и гражданские здания и сооружения и их конструкции;
- нормативные документы и стандарты в области строительства;
- железобетон как строительный материал;
- конструкции из железобетона;
- каменные и армокаменные конструкции.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» относится к вариативной части профессионального цикла и является обязательной при освоении ОПОП по профилю «Промышленное и гражданское строительство». После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- нормативную базу по проектированию железобетонных и каменных конструкций;
- основные положения расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций;
- основные требования к оформлению проектной и рабочей документации;

- требования пожарной безопасности к железобетонным и каменным конструкциям, зданиям и сооружениям;
- вопросы эвакуации при возникновении пожара;
- категории производств по пожарной и взрывопожарной безопасности

уметь:

- пользоваться нормативной и технической литературой по вопросам расчета и конструирования железобетонных и каменных конструкций;
- пользоваться прикладными программными расчетными и графическими комплексами
- разрабатывать конструктивные решения зданий и сооружений с применением железобетонных и каменных конструкций;
- принимать эффективные проектные решения, отвечающие требованиям действующих нормативов;
- оформлять чертежи в соответствии с требованиями стандартов СПДС;

владеть:

- приемами поиска требуемой нормативной и технической информации;
- основными навыками работы проектировщика-конструктора;
- навыками работы с графическими редакторами для выполнения проектной документации системными знаниями в области проектирования зданий и сооружений;
- системными знаниями в области проектирования зданий и сооружений;
- навыками оформления проектной документации.

В таблице 1.1. приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-2	владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Механика грунтов, Инженерная геодезия, Геология, Основания и фундаменты, Геомеханика, учебная практика	Подземное строительство
ПК-3	способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Основы архитектуры и строительных конструкций, Основания и фундаменты,	Расчет и проектирование железобетонных конструкций, Расчет и проектирование металлических конструкций, Преддипломная практика

ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Вычислительные комплексы, Компьютерное моделирование строительных объектов	Технология разработки проектной документации, Производственные здания и территории
ПК-14	владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Численные методы в строительстве, Вычислительные комплексы	Расчет и проектирование железобетонных конструкций, Расчет и проектирование металлических конструкций

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

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции: владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования
Код ПК-2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования железобетонных и каменных конструкций в соответствии с техническим заданием

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает - нормативную базу по проектированию железобетонных и каменных конструкций	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы
Умеет — пользоваться нормативной и технической литературой по вопросам расчета и конструирования железобетонных и каменных конструкций	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по решению практических задач	Решение контрольных задач, расчетно-графические задания

Владеет – приемами поиска требуемой нормативной и технической информации	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену, зачёту	Вопросы к экзамену, зачёту
--	---	----------------------------

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3	Формулировка компетенции: способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
-----------------	---

Код ПК-3	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
-----------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает - основные положения расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы
Умеет – пользоваться прикладными программными расчетными и графическими комплексами	Практические занятия. Самостоятельная работа	Расчетно-графические задания
Владеет – основными навыками работы проектировщика-конструктора; - навыками работы с графическим редактором для выполнения проектной документации	Курсовое проектирование. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену, зачёту.	Подготовка к сдаче курсового проекта. Вопросы к экзамену, зачёту.

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код ПК-4	Формулировка компетенции: способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности
-----------------	---

Код ПК-4	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности
-----------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает... - основные требования к оформлению проектной и рабочей документации; - требования пожарной безопасности к железобетонным и каменным конструкциям, зданиям и сооружениям; вопросы эвакуации при возникновении пожара; - категории производств по пожарной и взрывопожарной безопасности	Лекции. Практические занятия Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего контроля.
Умеет... - разрабатывать конструктивные решения зданий и сооружений с применением железобетонных и каменных конструкций; - принимать эффективные проектные решения, отвечающие требованиям действующих нормативов; - оформлять чертежи в соответствии с требованиями стандартов СПДС	практические занятия. Самостоятельная работа	Расчетно-графические задания
Владеет: - системными знаниями в области проектирования зданий и сооружений; - основными навыками работы проектировщика-конструктора; - навыками оформления проектной документации	Курсовое проектирование. Самостоятельная работа по подготовке к зачёту, экзамену.	Сдача курсового проекта. Вопросы к зачету, экзамену

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПК-14

Код ПК-14	Формулировка компетенции: владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
Код ПК-14	Формулировка дисциплинарной части компетенции владение методами испытаний строительных (железобетонных и каменных) конструкций и изделий

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает... - основы систем автоматизированного	Лекции. Практические занятия Самостоятельная работа	Тестовые вопросы

проектирования	студентов по изучению теоретического материала.	
Умеет... - применять универсальные и спец. программные комплексы	практические занятия. Самостоятельная работа	Расчетно-графические задания
Владеет: - методами компьютерного моделирования; - методами испытаний строительных конструкций	Курсовое проектирование. Самостоятельная работа по подготовке к зачёту, экзамену.	Сдача курсового проекта. Вопросы к зачету, экзамену.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 7 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		По семестрам		Всего
		6	7	
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа	34	54	88
	- в том числе в интерактивной форме	16	26	42
	- лекции (Л)	16	36	52
	- в том числе в интерактивной форме	8	18	26
	- практические занятия	18	16	34
	- в том числе в интерактивной форме	8	8	16
	- лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-	-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36		36
	- изучение теоретического материала	20	10	30
	- расчётно-графические работы	34	-	34
	- курсовой проект	-	36	36
	- курсовая работа	-	-	-
	- реферат	-	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам)	18	8	26
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	-	-	-
	- индивидуальные задания	-	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>экзамен/зачет</i>	36	-	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	144	108	252
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	3	7

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раздела дисци- плины	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоё- мкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	Итого- вый контро- ль	Самос- то- ятель- ная работа	
			всег о	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6 семестр										
1	1	1	4	2	2	-			4	
	Всего по модулю:		4	2	2				4	8/0,2
2	2	2	4	2	2				4	
	Всего по модулю:		4	2	2		1		4	9/0,3
3	3	3	6	4	2				8	12
	Всего по модулю:		6	4	2				8	14/0,35
4	4	4	4	2	2				8	
	Всего по модулю:		4	2	2		1		8	13/0,45
5	5	5	11	3	8				8	8
	Всего по модулю:		11	3	8				8	19/0,5
6	6	6	5	3	2				6	
	Всего по модулю:		5	3	2				6	11/0,3
Промежуточная аттестация								36		36/1
Итого:			34	16	18		2	36	72	144/4

7 семестр										
7	7	7	30	18	12				9	
	Всего по модулю:		30	18	12		1		9	43/1,3
Курсовое проектирование									36	36/1
8	8	8	22	18	4				9	
	Всего по модулю:		22	18	4		1		9	99/0,7
Промежуточная аттестация										зачет
Итого:			52	36	16	-	2		54	108/3
Всего:			86	52	34		4	36	126	252/7

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1.

Раздел 1. Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 4 ч.

Тема 1. Основные физико-механические свойства бетона.

Прочность бетона. Характер разрушения сжимаемых образцов. Средняя кубиковая прочность бетона. Зависимость между нормативной и средней кубиковой прочностью бетона.

Призменная прочность бетона. Прочность при осевом растяжении, на срез, при многократных загрузках, предел длительного сопротивления бетона.

Деформации бетона при кратковременном и длительном нагружении. Деформация бетона при длительном действии нагрузки. Ползучесть бетона. Предельные деформации сжатия и растяжения бетона. Начальный модуль деформации, модуль полных и средних деформаций. Поперечные деформации

Модуль 2.

Раздел 1. Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 4 ч.

Тема 2. Физико-механические свойства арматурных сталей.

Физико-механические свойства арматурных сталей. Классификация арматуры по технологии изготовления (горячекатаная стержневая и холоднокатаная проволока, обыкновенная и высокопрочная), по форме (гладкая и периодического профиля), по способу последующей обработки (термически упрочненная, упрочненная вытяжкой). Сущность упрочнения металла холодной обработкой и термическим упрочнением. Характеристика механических свойств арматурных сталей: временное сопротивление, физический предел текучести, условный предел текучести для высокопрочной арматуры, предела упругости, относительное удлинение, относительное равномерное удлинение. Классы арматурных сталей. Область применения арматурных сталей.

Модуль 3.

Раздел 3. Л – 4 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч.

Тема 3. Основы теории сопротивления железобетона. Основные положения расчета.

Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний.

Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Коэффициенты надежности по материалу. Нагрузки и их сочетания. Нормативные и расчетные нагрузки. Принцип построения расчетных формул в методе расчета по предельным состояниям.

Модуль 4.

Раздел 4. Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 8 ч.

Тема 4. Преднапряженные железобетонные конструкции.

Способы предварительного напряжения железобетона, анкеровка напрягаемой арматуры. Величина начального напряжения арматуры. Потери предварительного напряжения арматуры. Причины, вызывающие потери предварительного напряжения арматуры.

Модуль 5.

Раздел 5. Л – 3 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 28 ч.

Тема 5. Расчет сгибаемых, сжатых и растянутых элементов по первой группе предельных состояний.

Основные положения расчета. Стадии напряженно деформируемых обычных и преднапряженных изгибаемых элементов. Случаи разрушения изгибаемых элементов. Граничная высота сжатой зоны бетона. Расчет прочности элементов прямоугольного профиля с одиночной продольной арматурой. Расчет прочности элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой.

Расчет прочности элементов таврового профиля. Особенности расчета элементов со смешанным армированием. Условия прочности по наклонным сечениям. Расчет прочности наклонных сечений по наклонным сечениям. Условия применения расчетных формул. Расчет поперечных стержней. Конструктивные требования к поперечной арматуре. Прочность наклонных сечений по изгибающему моменту. Конструктивные требования, обеспечивающие

прочность наклонных сечений по изгибающему моменту. Анкеровка продольной растянутой арматуры на опорах и при обрыве части стержней.

Модуль 6.

Раздел 6. Л – 3 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 20 ч.

Тема 6. Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний.

Трещиностойкость, как сопротивление образованию, раскрытию и закрытию трещин в растянутых зонах ЖБЭ.

Расчет по образованию трещин изгибаемых и внецентренно загруженных элементов. Определение момента образования трещин. Расчет трещиностойкости нормальных сечений по ядовым моментам. Учет неупругих деформаций сжатой зоны бетона. Расчет ширины раскрытия нормальных трещин. Предельная ширина раскрытия трещин.

Жесткость изгибаемых элементов до образования трещин при кратковременном и длительном действии нагрузки. Определение кривизны и жесткости для элементов до образования трещин. Определение кривизны для элементов после образования трещин в растянутой зоне. Учет предварительного напряжения.

Модуль 7.

Раздел 7. Л – 18 ч, ПЗ – 12 ч, СРС – 9 ч.

Тема 7. Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий.

Два основных вида перекрытия: балочные и безбалочные. Балочные сборные перекрытия. Проектирование пустотных, ребристых и плоских плит. Расчет и конструирование плит. Расчет и конструирование неразрезного ригеля. Метод предельного равновесия. Образование пластических шарниров и перераспределение усилий в предельном равновесии статически неопределимой железобетонной конструкции. Конструктивные требования. Смешанное армирование. Построение эпюры материалов. Конструкция и расчет стыковых соединений элементов.

Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Компонировка конструктивной схемы. Расчет плит, второстепенной и главной балок с учетом перераспределения усилий вследствие неупругих деформаций. Конструирование неразрезных балок, армирование сварными сетками и каркасами.

Монолитные ребристые перекрытия с плитами, работающими в 2-х направлениях. Компонировка конструктивной схемы перекрытия.

Модуль 8.

Раздел 8. Л – 18 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 9 ч.

Тема 8. Каменные и армокаменные конструкции. Физико-механические свойства, расчёт и проектирование.

Прочность каменных кладок при центральном сжатии. Основные факторы, влияющие на прочность кладки при сжатии. Общая формула предела прочности кладки при сжатии. Прочность кирпичной кладки.

Сцепление раствора с кирпичом и камнем. Прочность кладки при растяжении, изгибе и срезе. Прочность кладки при местном сжатии. Эмпирический закон прочности. Нормативные и расчетные сопротивления кладки.

Упругопластические свойства кладки. Деформация кладки при центральном сжатии. Модуль упругости. Модуль деформации. Упругая характеристика кладки.

Расчет центрально-сжатых элементов по несущей способности. Учет продольного изгиба и длительности действия нагрузки.

Расчет внецентренно-сжатых элементов по несущей способности, образованию и раскрытию трещин.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1.	1	СП «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры». Прочностные характеристики бетона.
2.	2	Прочностные характеристики арматурных сталей.
3.	3	Основные положения расчета по предельным состояниям.
4.	4	Величина предварительного напряжения арматуры. Определение потерь преднапряжения.
5.	5	Расчет изгибаемых элементов по нормальному сечению.
6.	5	Расчет изгибаемых элементов по наклонному сечению.
7.	5	Расчет сжатых и растянутых элементов.
8.	6	Расчет жесткости железобетонных элементов.
9.	6	Расчет железобетонных элементов по трещиностойкости.
10.	7	Компоновка монолитного ребристого перекрытия. Расчет плиты.
11.	7	Расчет и конструирование второстепенной балки.
12.	7	Расчет главной балки.
13.	7	Компоновка сборного перекрытия.
14.	7	Расчет сборного ригеля связевого каркаса.
15.	7	Расчет многопустотной плиты перекрытия.
16.	7	Расчет колонны связевого каркаса.
17.	8	Расчет каменной и армокаменной кладки на сжатие.
18.	8	Расчет каменных конструкций многоэтажных зданий.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению курсового проекта и индивидуальным расчетно-графическим заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1-8	Подготовка к аудиторным занятиям	26
5,6,7	Подготовка курсового проекта	36
3,4,5	Подготовка расчетно-графических работ	34
1-8	Изучение теоретического материала	30
	Итого: в ч / в 3Е	126/4

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема 1. Основные физико-механические свойства бетона.

Бетон – как материал для железобетонных конструкций. Структура бетона. Усадка и набухание бетона. Факторы, от которых они зависят. Начальные напряжения при твердении, способы их уменьшения. Поперечные деформации.

Тема 2. Физико-механические свойства арматурных сталей.

Свариваемость, хладноломкость (при воздействии отрицательных температур), предел выносливости (при многократных воздействиях) арматурных сталей. Влияние температуры на механические свойства холодно деформируемых и термически упрочненных сталей. Ограничения, накладываемые на применение различных марок стали условиями эксплуатации конструкций (низкая температура, динамические нагрузки, степень агрессивности среды).

Тема 3. Основы сопротивления железобетона. Основные положения расчета.

Основные положения метода расчета сечений по допускаемым напряжениям: гипотеза плоских сечений, закон Гука, расчетная эпюра напряжений. Расчетные формулы. Недостатки методов расчета по допускаемым напряжениям.

Основные положения метода расчета сечений по разрушающим усилиям: единый коэффициент запаса прочности, расчетная эпюра напряжений в стадии разрушения. Расчетные формулы. Преимущества и недостатки метода расчета сечений по разрушающим усилиям.

Тема 4. Преднапряженные железобетонные конструкции.

Предварительное напряжение, как средство повышения трещиностойкости и уменьшения величины прогибов железобетонных конструкций, а также условия применения экономически выгодных материалов повышенной прочности.

Тема 5. Расчет изгибаемых, сжатых и растянутых элементов по первой группе предельных состояний.

Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное растяжение. Расчет прочности центрально-растянутых элементов на эксплуатационные нагрузки и при изготовлении.

Расчет прочности железобетонных сжатых элементов.

Конструктивные особенности сжатых элементов. Расчет сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Напряженно деформируемое состояние и расчет прочности сжатых элементов. Учет влияния длительности нагрузки и гибкости элементов.

Конструктивные особенности колонн с косвенным армированием. Условия применения косвенного армирования.

Тема 6. Расчет железобетонных элементов по II группе предельных состояний.

Расчет по образованию трещин в центрально-растянутых элементах.

Расчет по образованию трещин в наклонных сечениях и законы анкеровки в элементах с предварительным напряжением.

Расчет ширины раскрытия наклонных трещин. Условия зажатия трещин. Критерий зажатия трещин.

Расчет перемещений (приборов и углов поворотов) изгибаемых элементов. Алгоритмы расчета перемещений, трещиностойкости.

Тема 7. Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий.

Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий с учетом требований экономики строительства. Конструктивные схемы зданий, общие принципы их компоновки. Общие принципы компоновки стыков сборных элементов. Учет требований техники безопасности, охраны труда и охраны природы при проектировании железобетонных конструкций.

Сборные безбалочные перекрытия. Конструктивные решения, типы капителей. Сопряжение панелей между собой и с колоннами. Монолитные безбалочные перекрытия. Конструктивная схема. Типы капителей-колонн.

Сборно-монолитные перекрытия. Особенности конструктивных решений и расчета. Условия совместной работы сборных элементов и монолитного бетона перекрытия.

Расчет и конструирование колонн многоэтажных зданий. Фундаменты неглубокого заложения.

Тема 8. Каменные и армокаменные конструкции. Физико-механические свойства, расчет и конструирование.

Виды каменных и армокаменных конструкций, область их применения. Каменные и армокаменные конструкции жилых, гражданских и промышленных зданий. Техно-экономические показатели каменных материалов и кладки их них.

Элементы с сетчатым армированием. Конструктивные особенности. Определение процента армирования. Расчет по несущей способности при центральном и внецентренном сжатии.

Элементы с продольным армированием. Конструктивные требования. Особенности расчета элементов с продольным армированием.

Расчет каменных конструкций многоэтажных зданий с жесткой конструктивной схемой. Расчет многоэтажных стен и столбов на внецентренную нагрузку от междуэтажных перекрытий, от несимметричного изменения толщины стен и от других внецентренно-приложенных нагрузок. Расчет на ветровую нагрузку. Расчет стен подвалов. Расчет и проектирование зимней кладки.

5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Выполняется типовой курсовой проект на тему: «Несущие железобетонные конструкции многоэтажного здания». Разработка курсового проекта производится на основании индивидуального задания в соответствии с методическими указаниями.

Целью курсового проектирования является закрепление у студентов теоретических знаний, связанных со статическими и конструктивными расчетами железобетонных конструкций. В процессе выполнения курсового проекта студенты должны научиться самостоятельно работать с нормативной и специальной технической литературой, применять полученные теоретические знания при выборе современных прогрессивных железобетонных конструкций и конструктивных решений с их вариантным технико-экономическим обоснованием. В состав курсового проекта входит графическая часть и пояснительная записка.

Состав проекта: разработка двух вариантов перекрытия многоэтажного кирпичного здания, монолитное ребристое перекрытие и сборное перекрытие связевого каркаса.

Графическая часть выполняется в карандаше, туши или на компьютере в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и включает: монтажные схемы, геометрические схемы, рабочие чертежи конструкций, спецификации и примечание.

Пояснительная записка включает в себя задание на проектирование, введение статические и конструктивные расчеты конструкций с сопутствующими эскизами, чертежами, рисунками, схемами, эпюрами, список литературы.

Законченный курсовой проект представляется к защите в виде пояснительной записки объемом 15-20 страниц текста и графической части в объеме 1 листа ватмана формата А1.

5.3. Реферат

Реферат не предусмотрен.

5.4. Расчетно-графические работы.

Расчетно-графическая работа № 1: «Расчет монолитной плиты ребристого перекрытия».

Расчетно-графическая работа № 2: «Расчет второстепенной балки ребристого перекрытия».

5.5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии (пассивная форма): презентации лекций, работа с конспектом и учебниками, использование электронных образовательных ресурсов (электронного конспекта лекций) при подготовке к лекциям, практическим занятиям, к выполнению курсовой работы.

Проблемное обучение (активная форма): стимулирование студента к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения вопросов, связанных с проектированием и конструированием жилых и промышленных зданий.

Индивидуальное обучение – выстраиваемое студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы при выполнении индивидуальных заданий.

Работа в команде (интерактивная форма): совместная работа студентов в группе и обмен информацией между студентами при выполнении практических заданий по конструированию железобетонных и каменных конструкций.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита курсового проекта (модуль 7,8);
- защита расчетно - графических работ (модуль 5,6).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1 Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий, проверки конспекта по самостоятельной работе.

- По результатам защиты курсового проекта ставится оценка.

2 Экзамен

- Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит 2 теоретических вопроса и один практический.

- Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенции

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный		Промежуточный		
	С	РК	РПР	КР	Экз.	Зач.
Усвоенные знания						
В результате освоения компетенции студент: Знает: – нормативную базу по проектированию железобетонных и каменных конструкций; – свойства арматуры и бетона; – основы работы элементов и соединений; – проектирования элементов, узлов и соединений железобетонных конструкций; – работу под нагрузкой основных типов конструктивных элементов (балок, ферм, колонн); – основы проектирования железобетонных каркасов промышленных и гражданских зданий; – основы проектирования железобетонных конструкций здания и сооружений различного назначения.	С	РКР	РПР	КР	ТВ	ТВ
Освоенные умения						
Умеет: – пользоваться нормативной и технической литературой по вопросам расчета и конструирования железобетонных и каменных конструкций; – проектировать элементы железобетонных конструкций, узлы и соединения с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико – экономического анализа; – принимать эффективные проектные решения, отвечающие требованиям,	С	РКР	РПР	КР	ПЗ	ПЗ

действующих нормативов; – выполнять проверочные расчеты эксплуатируемых конструкций и разрабатывать, в необходимых случаях, меры по усилению или ремонту конструкций под нагрузкой; – использовать прикладные программные расчетные и графические комплексы.					
Приобретенные владения					
Владеет: – владеть приёмами поиска требуемой нормативной и технической информации; – владеть навыками рационального проектирования элементов, узлов и соединений железобетонных конструкций с учетом предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; – владеть навыками автоматизированного проектирования.			КР		ПЗ

С-собеседование, РКР – рубежная контрольная работа; РПР – расчетно-проектировочная работа; КР – курсовая работа; ТВ – теоретический вопрос экзамена (зачета), ПЗ – практическое задание экзамена (зачета).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б.4.В.43 Железобетонные и каменные конструкции (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) базовая часть цикла x вариативная часть цикла x обязательная по выбору студента
08.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Строительство/ Промышленное и гражданское строительство (полное название направления подготовки / специальности)
СТ/ПГС (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: специалист x бакалавр магистр Форма обучения: x очная заочная очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>6,7</u> Количество групп: <u>3</u> Количество студентов: <u>25/25/25</u>

Доцент, к.т.н. С.В.Климов

Строительный факультет

Кафедра «Строительные конструкции и вычислительная механика»

тел.2-198-379

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

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество Экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Железобетонные и каменные конструкции: уч. для вузов/ Бондаренко В.М., Бакиров Р.О., Назаренко В.Г. и др. – М.: Высш. шк., 2007 - 2008 , 887с	24
2	Юрина Т.В. Проектирование сборных железобетонных ребристых плит покрытий и перекрытий – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008, 46 с	5
3	Климов С.В. Проектирование и расчет железобетонных многопустотных плит перекрытий. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008, 78с	50
4	Бондаренко В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций. – М.: Высш.шк., 2006-2009, 2014.	2009 – 96 2014 - 3
6	Тонков И.Л. Проектирование монолитного железобетонного ребристого перекрытия с балочными плитами. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013 , 87с	20
2 Дополнительная литература		

2.1 Учебные и научные издания		
1	Железобетонные конструкции: учеб./Кумляк О.Г., Болдышев А.М., Ананьев А.К. – М.: Изд-во АСВ.ч.1 - 2003.	50
2	Маслов Н.В. Градостроительная экология: учебное пособие для вузов / Н.В.Маслов. - Москва: Высш. шк., 2003. - 284 с.	10
3	Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2003) – М., 2005	на кафедре
2.2 Периодические издания		
	Журнал «Промышленное и гражданское строительство»	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	СНиП II – 22-81 Каменные и армокаменные конструкции. М.: Стройиздат, 2000	
2	СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – М., 2004	
3	СП 52-102-2004. Предварительно напряженные железобетонные конструкции.	
4	ГОСТ Р 54257-2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2012. – 14с.	
5	ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – М.: Стандартинформ, 2010. – 9с.	
6	ГОСТ 21.1101.2009. Основные требования и проектной и рабочей документации. – М.: Стандартинформ, 2009	
7	СП 28.13330.2011. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11085. – М.: Минрегион России, 2011. – 110 с.	
2.4 Официальные издания		
1	Федеральный закон РФ 190-ФЗ «Градостроительный кодекс».	Консультант Плюс
2	Федеральный закон от 27 декабря 2002 N 184-ФЗ «О техническом регулировании».	Консультант Плюс
3	Федеральный закон от 30 декабря 2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».	Консультант Плюс
4	Федеральный закон РФ 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».	Консультант Плюс
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____ 20____ г.

основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____ 20____ г.

основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение

8.4. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Лекционные занятия:

- комплект электронных видео-лекций / слайдов,
- аудитории (301, 204, 407 к.4), оснащены презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		