

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

11 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Строительные конструкции»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 08.03.01 «Строительство»

Профиль программы бакалавриата:

Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающие кафедры:

Строительный инжиниринг и материаловедение

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр(-ы): 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля:

Экзамен: нет

Зачёт: 8 сем.

Курсовой проект: 8 сем.

Курсовая работа: нет

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Строительные 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 2015 г.;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по профилю «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по профилю «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», утверждённого 28 апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной: Геология, Основы архитектуры и строительных конструкций, Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Механика грунтов, Инженерная геодезия, Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций, Учебная практика (по получению первичных профессиональных умений и навыков, Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы), Металловедение, Гидравлика, Технология специальных строительных материалов, Технология изготовления металлических изделий и конструкций, Технология железобетонных изделий, Технология деревообработки, Технология заполнителей бетона, Технология керамических изделий.

Разработчик

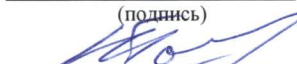
ст. преподаватель


(подпись)

Т.Н. Шлякова

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.

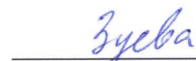
Заведующий кафедрой
«Строительные конструкции и вычислительная механика», ведущей дисциплину,
д-р техн. наук, профессор


(подпись)

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, доцент


(подпись)

И.И. Зуева

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительный инжиниринг и материаловедение»,
д-р техн. наук, профессор


(подпись)

В.А. Харитонов

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


(подпись)

Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с освоением основных принципов расчета и проектирования строительных конструкций зданий и сооружений в процессе изготовления и эксплуатации, в соответствии с требованиями строительных норм и стандартов с учетом современного технического уровня проектирования и заводского изготовления строительных конструкций, а также развитие у студентов навыков самостоятельной работы с научно-технической и нормативной литературой по строительству.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие 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 (ПК-2);
- 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 (ПК-3);
- способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- **изучение** основных физико-механических свойства бетона, арматуры и железобетона;
- **формирование умения** рассчитывать и конструировать строительные конструкции зданий и сооружений, применять полученные знания для понимания работы конструктивных элементов и систем зданий и сооружений;
- **формирование навыков** работы с нормативными документами и стандартами в области строительства, разработки рабочих чертежей строительных конструкций на основе произведенных расчетов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона;
- основные положения расчета изгибаемых, сжатых и растянутых элементов по предельным состояниям;
- сборные железобетонные конструкции гражданских и промышленных зданий и основы их конструирования и расчета;
- влияние технологических факторов на прочностные и эксплуатационные качества железобетонных конструкций;
- нормативные документы и стандарты в области проектирования железобетонных конструкций.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Строительные конструкции» относится к вариативной части цикла Блок1 «Дисциплины» (модули) и является обязательной дисциплиной при освоении ООП по профилю «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона;
- экспериментальные основы теории сопротивления железобетона;
- основные положения расчета железобетонных элементов по предельным состояниям;

- основные принципы расчета и конструирования предварительно напряженных железобетонных элементов;
- основные принципы расчета и конструирования сборных железобетонных конструкций зданий и сооружений;
- технологические факторы, влияющие на качество железобетонных конструкций и их надежность;
- методику технико-экономического сравнения вариантов железобетонных конструкций;
- правила разработки технической документации железобетонных конструкций;
- основные требования к оформлению проектной и рабочей документации железобетонных конструкций;

уметь:

- использовать нормативную литературу при расчетах основных элементов железобетонных конструкций;
- использовать нормативную и техническую литературу при расчетах и конструировании железобетонных конструкций зданий и сооружений;
- принимать на основе сравнения технико-экономических показателей эффективные решения, отвечающие требованиям действующих нормативов, при проектировании железобетонных конструкций;
- разрабатывать конструктивные чертежи железобетонных конструкций;
- оформлять чертежи железобетонных конструкций в соответствии с требованиями стандартов СПДС;
- контролировать соответствие разрабатываемой технической документации железобетонных конструкций заданию, стандартам и другим нормативным документам;
- принимать эффективные конструктивные решения железобетонных конструкций, отвечающие требованиям действующих нормативов;

владеть:

- навыками расчета основных элементов железобетонных конструкций;
- навыками расчета и конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений;
- системными знаниями в области проектирования железобетонных конструкций;
- навыками оформления технической документации железобетонных конструкций;
- основными навыками работы проектировщика-конструктора железобетонных конструкций.

В таблице 1.1 приведены предшествующие 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	Геология, Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Механика грунтов, Инженерная геодезия, Металловедение, Гидравлика, Учебная практика (по получению первичных профессиональных умений и навыков)	Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы)

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	Геология, Основы архитектуры и строительных конструкций, Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Технология специальных строительных материалов, Технология изготовления металлических изделий и конструкций, Технология заполнителей бетона, Технология керамических изделий	Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы)
ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности		

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 технологией проектирования строительных изделий и 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: - основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона; - экспериментальные основы теории сопротивления железобетона; - основные положения расчета железобетонных элементов по предельным состояниям; - основные принципы расчета и конструирования предварительно напряженных железобетонных элементов; - основные принципы расчета и конструирования сборных железобетонных конструкций зданий и сооружений; - технологические факторы, влияющие на	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Тестовые вопросы для рубежного контроля. Вопросы к дифференцированному зачету

качество железобетонных конструкций и их надежность		
Умеет: - использовать нормативную литературу при расчетах основных элементов железобетонных конструкций; - использовать нормативную и техническую литературу при расчетах и конструировании железобетонных конструкций зданий и сооружений	Практические занятия. Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта	Защита курсового проекта
Владеет: - навыками расчета основных элементов железобетонных конструкций; - навыками расчета и конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений	Практические занятия. Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта. Самостоятельная работа по подготовке к дифференцированному зачёту	Защита курсового проекта.

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 строительных конструкций, оформлять законченные проектно-конструкторские работы строительных конструкций, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации строительных конструкций 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: - методику технико-экономического сравнения вариантов железобетонных конструкций; - правила разработки технической документации железобетонных конструкций	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Тестовые задания для рубежного контроля. Вопросы к дифференцированному зачету
Умеет: - принимать на основе сравнения технико-экономических показателей эффективные решения, отвечающие требованиям действу-	Практические занятия. Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта	Защита курсового проекта

ющих нормативов, при проектировании железобетонных конструкций; - разрабатывать конструктивные чертежи железобетонных конструкций; - оформлять чертежи железобетонных конструкций в соответствии с требованиями стандартов СПДС; - контролировать соответствие разрабатываемой технической документации железобетонных конструкций заданию, стандартам и другим нормативным документам		
Владеет: - системными знаниями в области проектирования железобетонных конструкций; - навыками оформления технической документации железобетонных конструкций	Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта. Самостоятельная работа по подготовке к дифференцированному зачёту	Защита курсового проекта. Вопросы к дифференцированному зачету

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 строительных конструкций зданий и сооружений

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 железобетонных конструкций	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Тестовые задания для рубежного контроля. Вопросы к дифференцированному зачету
Умеет: - принимать эффективные конструктивные решения железобетонных конструкций, отвечающие требованиям действующих нормативов; - оформлять чертежи железобетонных конструкций в соответствии с требованиями стандартов СПДС	Практические занятия. Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта	Защита курсового проекта

Владеет: - системными знаниями в области проектирования железобетонных конструкций; - основными навыками работы проектировщика-конструктора железобетонных конструкций	Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта. Самостоятельная работа по подготовке к дифференцированному зачёту	Защита курсового проекта. Вопросы к дифференцированному зачёту
---	--	---

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 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
		8	
1	2	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа:	50	50
	- в том числе в интерактивной форме	18	18
	- лекции (Л)	32	32
	- в том числе в интерактивной форме	8	8
	- практические занятия (ПЗ)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	10	10
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
	- изучение теоретического материала	42	42
	- курсовой проект	36	36
	- подготовка к аудиторным занятиям	12	12
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>Дифференцированный зачёт</i>	—	—
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного модуля	Номер раздела дисци- плины	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			Аудиторная работа				КСР	Итого- вый конт- роль	Само- стоя- тельная работа	
			Всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	1	1					2	3
		2	4	3	1				3	7
		3	4	3	1				3	7
		4	1	1					4	5
		5	4	2	2				4	8
	Итого по модулю:		14	10	4		2		16	32/ 0,9
2	2	6	2	2					2	4
		7	2	2					2	4
		8	12	4	8				8	20
		9	3	3					2	5
		10	1	1					2	3
		11	4	2	2				6	10
	Итого по модулю:		24	14	10		2		22	48/ 1,3
3	3	12	12	8	4				12	24
	4	13							4	4
	Итого по модулю:		12	8	4				16	28 / 0,8
Курсовое проектирование									36	36 / 1
Промежуточная аттестация										
Всего:			50	32	18		4		90	144 / 4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона

Раздел 1. Основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона
Лек – 10 час., Пр – 4 час., СРС – 16 час.

Тема 1. Общие понятия о строительных конструкциях

Содержание дисциплины «Строительные конструкции». Связь со смежными дисциплинами. Краткий исторический обзор. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии железобетона. Достоинства и недостатки каменных, деревянных, железобетонных и металлических конструкций. Перспективы применения сборного железобетона в строительстве.

Тема 2. Бетон

Основные физико-механические свойства бетона. Виды бетонов. Характер разрушения сжимаемых образцов. Кубиковая и призмная прочности бетона. Прочность на осевое растяжение. Классы и марки бетона. Ползучесть бетона. Усадка и набухание бетона. Предельные деформации бетона. Температурные деформации бетона. Поперечные деформации бетона. Модуль деформации бетона

Тема 3. Арматура

Требования, предъявляемые к арматуре. Виды арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Диаграммы растяжения арматурных сталей. Классы арматурных сталей. Свариваемость, хладноломкость арматурных сталей. Области применения арматуры. Арматурные изделия.

Тема 4. Железобетон

Сущность железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры. Требования и факторы, обеспечивающие совместную работу арматуры с бетоном. Проценты армирования железобетонных конструкций (минимальные, максимальные, оптимальные).

Тема 5. Предварительно напряженные железобетонные конструкции

Понятие, преимущества и недостатки, область применения предварительно напряженных железобетонных конструкций. Способы предварительного натяжения арматуры, анкеровка напрягаемой арматуры. Величина предварительного напряжения арматуры. Коэффициент точности натяжения арматуры. Передаточная прочность бетона. Потери предварительного напряжения.

Модуль 2. Основные положения расчета железобетонных элементов по предельным состояниям

Раздел 2. Основные положения расчета железобетонных элементов по предельным состояниям

Лек – 14 час., Пр – 10 час., СРС – 22 час.

Тема 6. Методы расчета железобетонных конструкций

Порядок и стадии расчета железобетонных конструкций. Основные положения метода расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Коэффициенты надежности и условий работы бетона и арматуры. Нагрузки и их сочетания.

Основные положения методов расчета железобетонных элементов по допускаемым напряжениям и по разрушающим усилиям, их недостатки.

Тема 7. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона

Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых обычных и предварительно напряженных железобетонных элементов. Случаи разрушения изгибаемых железобетонных элементов. Граничная высота сжатой зоны бетона.

Тема 8. Расчет изгибаемых железобетонных элементов по первой группе предельных состояний

Расчет прочности по нормальным сечениям изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного сечения с одиночной и двойной арматурой. Расчет прочности по нормальным сечениям изгибаемых железобетонных элементов таврового и двутаврового сечения. Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонному сечению.

Тема 9. Расчет сжатых железобетонных элементов по первой группе предельных состояний

Учет продольного изгиба при расчете сжатых железобетонных элементов. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов с действием случайного эксцентриситета. Расчет прочности внецентренно сжатых железобетонных элементов при малых и больших эксцентриситетах. Конструктивные особенности сжатых элементов.

Тема 10. Расчет растянутых железобетонных элементов по первой группе предельных состояний

Напряженно деформируемое состояние центрально растянутых железобетонных элементов. Расчет прочности центрально растянутых железобетонных элементов.

Тема 11. Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний

Расчет железобетонных элементов по образованию трещин изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов. Определение момента образования трещин. Расчет ширины раскрытия нормальных трещин. Предельно допустимая ширина раскрытия трещин. Расчет железобетонных элементов по деформациям. Определение кривизны железобетонных элементов. Расчет по образованию трещин в центрально растянутых элементах. Понятие и требования категорий

трещиностойкости. Влияние технологических факторов и условий эксплуатации конструкции на ее трещиностойкость.

Модуль 3. Железобетонные конструкции гражданских и промышленных зданий.
Технологические факторы, влияющие на качество конструкций и их надежность

Раздел 3. Железобетонные конструкции гражданских и промышленных зданий

Лек – 8 час., Пр – 4 час., СРС – 12 час.

Тема 12. Конструкции одноэтажных промышленных и многоэтажных гражданских и промышленных зданий

Основные требования при проектировании сборных железобетонных конструкций. Конструктивные схемы каркасов многоэтажных зданий. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Многopустотная панель перекрытия. Ригель перекрытия. Колонны многоэтажных зданий. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий. Плиты покрытия. Балки покрытия. Стропильные фермы. Подкрановые балки. Колонны одноэтажных промышленных зданий. Стеновые панели. Перспективы развития сборных железобетонных конструкций заводского изготовления.

Раздел 4. Технологические факторы, влияющие на качество конструкций и их надежность

СРС – 4 час.

Тема 13. Технологические факторы, влияющие на прочность, трещиностойкость и жесткость железобетонных конструкций заводского изготовления.

Обеспечение проектного положения арматуры. Способы фиксации арматуры. Расстояние между стрежнями арматуры. Рабочая высота сечения и защитный слой бетона. Влияние технологических факторов на величину предварительных напряжений в арматуре. Технология изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций: способ натяжения арматуры, порядок отпуска натяжения. Причины, вызывающие неравномерность натяжения арматуры и их влияние на качество предварительно напряженных железобетонных конструкций. Влияние технологических факторов на появление продольных трещин в торцовых зонах предварительно напряженных железобетонных конструкций. Влияние способа тепловлажностной обработки, деформации упоров, утечки вяжущего.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1, 2, 3	СП «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры». СП «Предварительно напряженные железобетонные конструкции». Классы и марки бетона. Классы арматуры. Определение нормативных и расчетных сопротивлений бетона и арматуры.
2	8	Расчет полки железобетонной ребристой плиты перекрытия
3	8	Расчет поперечного ребра железобетонной ребристой плиты перекрытия
4	8	Расчет продольного ребра железобетонной ребристой плиты перекрытия по нормальному сечению
5	8	Расчет продольного ребра железобетонной ребристой плиты перекрытия по наклонному сечению
6	5	Определение величины предварительного натяжения арматуры. Определение потерь предварительного напряжения
7	11	Расчет железобетонной ребристой плиты перекрытия по образованию и раскрытию трещин
8	12	Расчет железобетонной ребристой плиты перекрытия на стадии изготовления, транспортирования и монтажа
9	12	Оформление рабочих чертежей строительных конструкций

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.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приведен в 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	Изучение студентами теоретического материала	14
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка курсового проекта	6
2	Изучение студентами теоретического материала	18
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Подготовка курсового проекта	20
3	Изучение студентами теоретического материала	10
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка курсового проекта	6
4	Изучение студентами теоретического материала	4
	Подготовка курсового проекта	4
	Итого: в ч / в 3Е	90 / 2,5

Студент самостоятельно готовится к аудиторным занятиям, выполняя следующие задания:

Раздел 1 – определение нормативных и расчетных характеристик бетона и арматуры по СП «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» и СП «Предварительно напряженные железобетонные конструкции».

Раздел 2 – изучение примеров расчета железобетонных конструкций, изложенных в СП «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» и СП «Предварительно напряженные железобетонные конструкции».

Раздел 3 – изучение технических требований и рабочих чертежей типовой серии «Плиты железобетонные ребристые для покрытий одноэтажных производственных зданий»

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Раздел 1. Основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона

Тема 1. Общие понятия о строительных конструкциях

Краткий исторический обзор развития железобетона. Перспективы применения сборного железобетона в строительстве.

Тема 2. Бетон

Структура бетона. Факторы, влияющие на прочностные свойства бетона. Усадка и набухание бетона. Температурные деформации бетона. Поперечные деформации бетона.

Тема 3. Арматура

Свариваемость, хладноломкость арматурных сталей. Области применения арматуры. Арматурные изделия.

Тема 4. Железобетон

Требования и факторы, обеспечивающие совместную работу арматуры с бетоном. Проценты армирования железобетонных конструкций (минимальные, максимальные, оптимальные).

Тема 5. Предварительно напряженные железобетонные конструкции

Способы предварительного натяжения арматуры, анкеровка напрягаемой арматуры.

Раздел 2. Основные положения расчета железобетонных элементов по предельным состояниям

Тема 6. Методы расчета железобетонных конструкций

Основные положения методов расчета железобетонных элементов по допускаемым напряжениям и по разрушающим усилиям, их недостатки.

Тема 9. Расчет сжатых железобетонных элементов по первой группе предельных состояний

Конструктивные особенности сжатых элементов.

Тема 11. Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний

Расчет по образованию трещин в центрально растянутых элементах. Понятие и требования категорий трещиностойкости. Влияние технологических факторов и условий эксплуатации конструкции на ее трещиностойкость.

Раздел 3. Железобетонные конструкции гражданских и промышленных зданий

Тема 12. Конструкции одноэтажных промышленных и многоэтажных гражданских и промышленных зданий

Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий. Плиты покрытия. Балки покрытия. Стропильные фермы. Колонны одноэтажных промышленных зданий. Подкрановые балки. Стеновые панели. Перспективы развития сборных железобетонных конструкций заводского изготовления.

Раздел 4. Технологические факторы, влияющие на качество конструкций и их надежность

Тема 13. Технологические факторы, влияющие на прочность, трещиностойкость и жесткость железобетонных конструкций заводского изготовления.

Обеспечение проектного положения арматуры. Способы фиксации арматуры. Расстояние между стрежнями арматуры. Рабочая высота сечения и защитный слой бетона. Влияние технологических факторов на величину предварительных напряжений в арматуре. Технология изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций: способ натяжения арматуры, порядок отпуска натяжения. Причины, вызывающие неравномерность натяжения арматуры и их влияние на качество предварительно напряженных железобетонных конструкций. Влияние технологических факторов на появление продольных трещин в торцовых зонах предварительно напряженных железобетонных конструкций. Влияние способа тепловлажностной обработки, деформации упоров, утечки вяжущего.

5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Выполняется курсовой проект на тему: «Проектирование сборной железобетонной ребристой предварительно напряженной плиты покрытия».

Выполнение курсового проекта производится на основании индивидуального задания в соответствии с методическими указаниями.

Целью курсового проекта является закрепление у студентов теоретических знаний, связанных со статическими и конструктивными расчетами железобетонных конструкций. В процессе выполнения курсового проекта студенты должны закрепить умение самостоятельно работать с нормативной и специальной технической литературой, применять полученные

теоретические знания при разработке железобетонных конструкций, удовлетворяющих современным требованиям. В состав курсовой работы входит пояснительная записка и графическая часть.

Состав проекта: расчет, конструирование и разработка рабочих чертежей сборной железобетонной ребристой предварительно напряженной плиты покрытия.

Пояснительная записка включает в себя задание на проектирование, введение, статические и конструктивные расчеты конструкции с сопутствующими рисунками, схемами, эпюрами, а также список использованных источников.

Графическая часть выполняется в карандаше, туши или на ЭВМ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов СПДС и включает: опалубочные чертежи, схемы армирования, рабочие чертежи арматурных изделий, спецификации и примечания.

Законченный курсовой проект представляется к защите в виде пояснительной записки объемом 25–30 страниц текста и графической части в объеме 3 листов формата А2 или 6 листов формата А3.

5.3. Реферат

Реферат не предусмотрен.

5.4. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5.5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельную работу, контроль.

Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода с элементами проблемного изложения.

Для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий, а также решение ситуационных профессионально-ориентированных задач на основании изучения теоретического материала.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, методических разработок, специальной учебной и научной литературы).

Проведение лекционных и практических занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения изучаемого материала, стимуляцию ассоциативного мышления и установления связей с ранее освоенным материалом.

Кроме того, в ходе проведения практических занятий также используется интерактивный метод обучения, при котором студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность студентов в процессе обучения, а место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- выборочный опрос студентов для анализа усвоения материала;
- собеседование для анализа усвоения материала;
- текущий контроль хода выполнения курсового проекта.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

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

- рубежное тестирование (модуль 1, 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешное прохождение всех рубежных тестов и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Дифференцированный зачёт

Зачет по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса для проверки усвоенных знаний. Оценка усвоенных умений и приобретенных владений производится на основании результатов защиты курсового проекта

Оценка результатов обучения по дисциплине проводится путем выборочного контроля во время дифференцированного зачета с учетом результатов текущего, рубежного контроля и промежуточного контроля (защита курсового проекта).

Защита курсового проекта

По результатам защиты курсового проекта с учетом результатов текущего контроля хода выполнения курсового проекта выставляется оценка

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, вопросы и тесты, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, 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

Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Промежуточный		
	С	ККП	РТ	КП	Диф. зачет
Усвоенные знания					
В результате освоения компетенции студент:					
Знает:					
- основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона;	+		+		ТВ
- экспериментальные основы теории сопротивления железобетона;	+		+		ТВ
- основные положения расчета железобетонных элементов по предельным состояниям;	+		+		ТВ
- основные принципы расчета и конструирования предварительно напряженных железобетонных элементов;	+		+		ТВ
- основные принципы расчета и конструирования сборных железобетонных конструкций зданий и сооружений;	+		+		ТВ
- технологические факторы, влияющие на качество железобетонных конструкций и их надежность;	+		+		ТВ
- методику технико-экономического сравнения вариантов железобетонных конструкций;	+	+		+	КП

- правила разработки технической документации железобетонных конструкций;	+	+		+	КП
- основные требования к оформлению проектной и рабочей документации железобетонных конструкций	+	+		+	КП
Освоенные умения					
Умеет:					
- использовать нормативную литературу при расчетах основных элементов железобетонных конструкций;		+		+	КП
- использовать нормативную и техническую литературу при расчетах и конструировании железобетонных конструкций зданий и сооружений;		+		+	КП
- принимать на основе сравнения технико-экономических показателей эффективные решения, отвечающие требованиям действующих нормативов, при проектировании железобетонных конструкций;		+		+	КП
- разрабатывать конструктивные чертежи железобетонных конструкций;		+		+	КП
- оформлять чертежи железобетонных конструкций в соответствии с требованиями стандартов СПДС;		+		+	КП
- контролировать соответствие разрабатываемой технической документации железобетонных конструкций заданию, стандартам и другим нормативным документам;		+		+	КП
- принимать эффективные конструктивные решения железобетонных конструкций, отвечающие требованиям действующих нормативов		+		+	КП
Приобретенные владения					
Владет:					
- навыками расчета основных элементов железобетонных конструкций;				+	КП
- навыками расчета и конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений				+	КП
- системными знаниями в области проектирования железобетонных конструкций;				+	КП
- навыками оформления технической документации железобетонных конструкций;				+	КП
- основными навыками работы проектировщика-конструктора железобетонных конструкций				+	КП

С – собеседование, ККП – контроль хода выполнения курсового проекта, РТ – рубежное тестирование, КП – курсовой проект, ТВ – теоретический вопрос дифференцированного зачета.

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение по учебным неделям												Итого
	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	
Разделы:	Р1			Р2					Р3		Р4		
Лекции	4	4	2	-	4	4	4	2	4	4	-	-	32
Практические занятия	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	-	-	18
Подготовка к занятиям	1	1	-	1	1	1	1	-	1	1	-	-	8
Самостоятельное изучение	5	6	3	2	4	4	4	4	5	5	2	2	46
КСР	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4
Курсовой проект	2	4	-	4	4	4	4	4	3	3	2	2	36
Модуль:	М1			М2					М3				
Контр. тестирование			+					+					
Дисциплин. контроль													КП/Диф. зачет

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.06 Строительные конструкции (индекс и полное название дисциплины)	Блок1. Дисциплины (Модули) (цикл дисциплины)
	☒ обязательная ☐ по выбору студента ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла
08.03.01 (код направления / специальности)	Строительство / Производство строительных материалов, изделий и конструкций (полное название направления подготовки / специальности)
СТ/ПСК (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(ы) <u>8</u>
	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>21</u>

Шлякова Т.Н., ст. преподаватель,
 Строительный факультет, раб.тел. 2-198-379
 Кафедра «Строительные конструкции и вычислительная механика»

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

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 конструкции. Общий курс: учебник для вузов / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – 6-е изд. перераб. и доп. – М.: Интеграл, 2013. – 767 с.	3
2	Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов / Бондаренко В.М. и др.; Под ред. Бондаренко В.М. – М.: Высш. шк., 2007-2008. – 887 с.	24
3	Железобетонные и каменные конструкции. В 2 ч. Ч. 1: Железобетонные конструкции: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В. Г. Евстифеев – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 425 с.	2
4	Строительные конструкции. Расчет и проектирование: учебник / В.И. Сетков, Е.П. Сербин. – 2-е изд., доп. и испр. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 447 с.	3
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Проектирование сборных железобетонных ребристых плит покрытий и перекрытий: учебно-методическое пособие / Т.В. Юрина; Пермский государственный технический университет. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 46 с.	5
2.2 Периодические издания		
1	Журнал «Промышленное и гражданское строительство»	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ Р 54257-2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011. – 14 с.	
2	ГОСТ 21.1101-2013. Основные требования к проектной и рабочей документации. – М.: Стандартинформ, 2013. – 56 с.	
3	ГОСТ 21.501-2011. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – М.: Стандартинформ, 2012. – 61 с.	
4	СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 / Минрегион России. – М.: ГУП ЦПП, 2012. – 155 с.	
5	СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – СПб: ДЕАН, 2005. – 127 с.	
6	СП 52-102-2004. Предварительно напряженные железобетонные конструкции. – М.: Госстрой России, 2005. – 36 с.	
7	Пособие по проектированию железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-102-2003) – М.: ОАО ЦНИИПромзданий, 2005. – 215 с.	на кафедре
8	Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2003) – М.: ОАО ЦНИИПромзданий, 2005. – 159 с.	на кафедре
9	СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ГУП ЦПП, 2011. – 80 с.	
10	СП 28.13330.2011. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85/ Минрегион России. – М.:	

	ГУП ЦПП, 2012. – 93 с.	
11	СНиП 3.09.01-85. Производство сборных железобетонных конструкций и изделий. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2001. – 44 с.	
2.4 Официальные издания		
1	Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	Консультант Плюс
	2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	
	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.	
	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 _____

(дата составления рабочей программы)

основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____

(дата составления рабочей программы)

основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

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
	Л, ПЗ	<i>Microsoft Office Power Point, Microsoft Office Word</i>		Программы предназначены для обучения студентов во время проведения лекций и практических занятий
	СРС	<i>AutoCAD</i>		Программы предназначены для оформления индивидуального графического задания

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
		+		Комплект электронных лекций-презентаций

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Аудитория	Строительный факультет	315, к.4	72	45

Аудитория 315 к.4 оснащена презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Комплект презентационной техники (ноутбук, проектор, экран)	1	Оперативное управление	315, к.4

Лист регистрации изменений

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