

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

ДОКУМЕНТ О СОСТОЯНИИ УМК ДИСЦИПЛИНЫ

Факультет Строительный

Кафедра Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М.Борисова

Учебная дисциплина «Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений» (Б1.В.ДВ.6.2)

(наименование учебной дисциплины по учебному плану)

по специальности/направлению подготовки бакалавра(с указанием профиля)/ направлению подготовки магистра(с указанием программы)

Направление: 08.03.01 Строительство

Профиль: Промышленное и гражданское строительство

(код и наименование специальности/направления подготовки бакалавра(магистра) по классификатору специальностей ВПО)

№ п/п	Наименование элемента УМКД	Наличие (есть, нет)	Дата утверждения после разработки	Потребность в разработке (обновле- нии) (есть, нет)
1	Примерная рабочая программа для дисциплин, включенных в ФГОС	есть	-	нет
2	Рабочая программа	есть	-	нет
3	Методические рекомендации по изучению дисциплины	есть	-	нет
4	Конспект лекций, подготовленный разработчиком УМКД	есть	-	нет
5	Учебно-методические материалы, разработанные на кафедре:	есть	-	нет
	учебники и учебные пособия (в т.ч. электронные)	нет	-	нет
	методические указания к лабораторным, практическим и семинарским занятиям	-	-	-
	методические указания по выполнению курсовых работ (проектов)	-	-	-
	обучающие компьютерные программы	-	-	-
6	Методические материалы для текущего, промежуточного и итогового контроля:	есть	-	нет
	тематика рефератов	-	-	-
	вопросы коллоквиумов	-	-	-
	задания для контрольных работ	-	-	-
	тематика курсовых работ (проектов);	-	-	-
	вопросы для подготовки к экзамену (зачету);	есть	-	нет
	тексты задач (практических ситуаций) с примерами решений (не более пяти);	-	-	-
	экзаменационные билеты	есть	-	нет
	материалы тестовых заданий	есть	-	нет
7	Словарь терминов (гlossарий)	есть	-	нет
8	Образцы выполнения домашних заданий, рефератов, РГР, курсовых работ (проектов)	-	-	-
9	Список оборудования, используемого при изучении дисциплины	есть	-	нет
10	Перечень технических средств, программного обеспечения и электронных обучающих материалов	есть	-	нет
11	Карта обеспеченности дисциплины литературой	есть	-	нет
12	Список сокращений и аббревиатур	-	-	-

Рассмотрено на заседании кафедры строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М.Борисова
Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015г.

Зав. кафедрой _____ /Панфилов Д.В.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-воспитательной работе

_____ Проскурин Д.К.

« ____ » _____ 2015 г.

Дисциплина для учебного плана специальности(ей)/направления(ий) подготовки бакалавра
(с указанием профиля(ей)/ направления подготовки магистра(с указанием программ(ы)):

Направление: 08.03.01 Строительство

Профиль: Промышленное и гражданское строительство

Кафедра: Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора
Ю.М.Борисова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

**«Автоматизация расчета строительных конструкций
зданий и сооружений»
(Б1.В.ДВ.6.2)**

Разработчик (и) УМКД: Ларионов С.Г. канд. техн. наук, доц.

Воронеж, 2015

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой разработчика УМКД _____ /Панфилов Д.В./
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 2015 г.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ /Ткаченко А.Н./
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 2015 г.

Председатель Методической комиссии факультета _____ /Казаков Д.А./
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания Методической комиссии институт № ____ от « ____ » ____ 2015г.

Начальник учебно-методического управления
Воронежского ГАСУ _____ /Мышовская Л.П./
(подпись) (Ф.И.О.)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана строительного факультета
_____ Емельянов Д.И.

« 24 » 04 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений»
(Б1.В.ДВ.6.2)

Направление подготовки бакалавра 08.03.01 Строительство

Профиль (Специализация) «Промышленное и гражданское строительство»

Программа подготовки: прикладной бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Год начала подготовки: 2015

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы: Ларионов С.Г. (канд. техн. наук, доц.)



Программа обсуждена на заседании кафедры строительных конструкций,
оснований и фундаментов имени профессора Ю.М.Борисова

« 14 » 04 2015 года. Протокол № 7
Зав. кафедрой Панфилов Д.В.



Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Подготовить инженеров по промышленному и гражданскому строительству широкого профиля с углубленным изучением основных методов автоматизированного расчета и проектирования строительных конструкций с использованием современных вычислительных комплексов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» в соответствии с видами профессиональной деятельности должен решать следующие профессиональные задачи:

в области изыскательской и проектно-конструкторской деятельности:

- сбор и систематизация информационных и исходных данных для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

- расчет и конструирование деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

- подготовка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;

в области производственно-технологической и производственно-управленческой деятельности:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

- контроль за соблюдением технологической дисциплины;

- обслуживание технологического оборудования и машин;

- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества строительства, выпускаемой продукции, машин и оборудования;

- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки строительства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, изготовления машин и оборудования;

- реализация мер экологической безопасности;

- организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда;

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- исполнение документации системы менеджмента качества предприятия; проведение организационно-плановых расчетов по реорганизации производственного участка;

- разработка оперативных планов работы первичного производственного подразделения;

- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственного подразделения;

В связи с вышеперечисленными задачами дисциплины «Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений» являются:

- возможность применять современные программные и технические средства для автоматизации расчетов строительных конструкций;

- использование основных расчетных методов для автоматизированного проектирования;

- возможность применять КЭ-библиотек современных вычислительных комплексов;

- формирование принципов расчетных схем конструкций, частей зданий и сооружений;

- возможность работать с наиболее распространенными вычислительными комплексами;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений» (Б1.В.ДВ.6.2) относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений» требует основных знаний, умений и компетенций студента по дисциплинам вариативной части. В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК-6, ОПК-8) и профессиональными (ПК-1, ПК-2, ПК-3) компетенциями:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и без баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8)

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- 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);

- 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 зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация расчетов строительных конструкций зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и без баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8)

и профессиональными компетенциями:

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкцией 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 зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные принципы построения моделей для расчетов строительных конструкций зданий и сооружений, возможности и библиотеку конечных элементов современных программных комплексов.

Уметь:

- формировать расчетные схемы зданий и сооружения, передавать их в вычислительный комплекс в интерактивном режиме и путем кодирования исходных данных

Владеть:

- практическими навыками построения моделей зданий и сооружений, использования ПК для работы с вычислительными комплексами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация расчета железобетонных и каменных конструкций» составляет 5 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	38	38
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
Самостоятельная работа (всего)	106	106
В том числе:		
Курсовой проект		
Контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен-36	Экзамен-36
Общая трудоемкость час зач. ед.	180	180
	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Автоматизированные расчеты строительных конструкций. Основные этапы развития.	Этапы развития автоматизации расчетов и вычислительных средств. Сведения о возможностях современных вычислительных комплексов, область их применения, требования к техническим средствам. Современные задачи автоматизации. Развитие расчетных методов. Метод конечных элементов, достоинства и недостатки. Влияние правильности выбора расчетных схем и степени дискретизации на точность расчетов. Возможные ошибки. Модельная среда.
2	Современные ВК для расчетов строительных конструкций. Библиотека КЭ, возможности, принципы построения расчетных моделей конструкций.	Назначение и условия применения наиболее распространенных отечественных и зарубежных ВК. Библиотека конечных элементов, локальных и глобальные системы координат. Задание исходных данных. Средства диагностики ошибок в исходных данных. Форма представления результатов расчетов. Возможности проектирования стальных и железобетонных конструкций.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
3	Формирование расчетных схем зданий и сооружений	Формирование и корректировки расчетной схемы. Разделение на конечные элементы, фрагментация. Упрощение расчетных схем. Стержневая аналогия. Специальные приемы построения расчетных схем. Объединение перемещений. Введение жестких вставок. Связи конечной жесткости.
4	Критерии выбора расчетных сочетаний нагрузок. Организация нелинейных расчетов. Подбор армирования.	Критерии выбора РСН на примере стержневых элементов. Принципы работы нелинейного процессора. Формирование исходных данных для расчетов железобетонных элементов. Анализ результатов расчетов. Построение поперечных сечений для расчетов тонкостенных железобетонных конструкций.
5	Учет совместной работы конструкций зданий с грунтом основания	Формы представления результатов расчетов. Правила знаков усилий и напряжений, привязка к местной и глобальной системе координат. Эпюры и изополя напряжений. Графический контейнер. Чертежи железобетонных конструкций, спецификации арматуры.
6	Особенности автоматизированных расчётов элементов железобетонных, металлических и каменных конструкций.	Принципы использования стандартных прикладных программ на основе метода конечных элементов для формирования моделей и расчетов конструкций. Современные технологии автоматизации проектирования. Информационная модель объекта (BIM). Основы BIM-технологий.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4-5
1.	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Современные ВК для расчетов строительных конструкций. Библиотека КЭ, возможности, принципы построения расчетных моделей конструкций.	3		-	18	21
2.	Формирование расчетных схем зданий и сооружений	3		8	26	37
3	Критерии выбора расчетных сочетаний нагрузок. Организация нелинейных расчетов.	3		4	22	29

4	Учет совместной работы конструкций зданий с грунтом основания	1		8	20	29
5	Особенности автоматизированных расчётов элементов железобетонных, металлических и каменных конструкций.	2		6	20	28

5.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	2	Работа современных вычислительных комплексов. Способы задания исходных данных. Дополнительные программные модули. Представление результатов. Сервисы. Меню. Рабочий стол. Графическая среда. Возможности библиотеки КЭ современных ВК. Ориентация КЭ в пространстве, включение в расчетную схему. Приложение местных и глобальных нагрузок, наложение внешних связей, назначение жесткости, ориентация местных осей КЭ. Знакомство с интерфейсом программных комплекса ЛИРА-САПР, SCAD, BASE, ФУНДАМЕНТЫ, ПЛИТА	3
2	2	Формирование расчетной схемы зданий и сооружений. Глубина моделирования. Сборка расчетных схем. Режим просмотра результатов расчетов. Эпюры усилий. Клеенки и изополя напряжений. Перемещения узлов. Описание расчетных схем символьно-цифровыми документами. Расчёт плоской шарнирно-стержневой системы с помощью программного комплекса ЛИРА-САПР, SCAD. Представление исходных данных набором символьно-цифровых документов. Расчёты плоской и пространственной рамной системы с помощью программного комплекса ЛИРА-САПР, SCAD.	3
3	2	Представление и расшифровка результатов расчетов. Изополя напряжений, эпюры усилий, стандартные и интерактивные таблицы. Пояснительная записка к расчетам. Формирование чертежей железобетонных конструкций по результатам статического расчета и подбора армирования.	3
4	3	Принципы формирования расчетных сочетаний нагрузок. Коэффициента сочетаний. Критерии выбора расчетных сочетаний нагрузок в современных расчетных комплексах. Примеры задач по формированию исходных данных для расчетов РСУ	3
5	4	Особенности моделирования грунтового основания в современных вычислительных комплексах. Основные виды моделей грунта. Решение задач в среде ЛИРА-САПР, ФУНДАМЕНТЫ, ПЛИТА	8

6	5	Расчёты плоской и пространственной рамной системы из стальных элементов и железобетона с помощью программного комплекса ЛИРА-САПР, расчет каменного простенка с использованием системы «КАМИН» BK SCAD. Учет конструктивных требований, критерии проверки прочности и устойчивости.	6
---	---	---	---

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые и контрольные работы учебным планом не предусмотрены

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУ- ТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МО- ДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процес- се освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	семестр
1	2	3	4
1	ОПК-6. Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и без баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	экзамен	8
2	ОПК-8. Умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности		
3	ПК-1. Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест		
4	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		
5	ПК-3. Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, кон-		

	тролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		
--	---	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КП	Т	Зачет	Экзамен
Знает	Назначение и условия применения, возможности библиотеки конечных элементов, назначение и свойства локальных и глобальных систем координат наиболее распространенных отечественных и зарубежных ВК. Приемы построения и упрощения расчетных схем. Принципы анализа результатов расчетов. Особенности используемых в ВК моделей грунтового основания. Основы ВМ-технологий. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	–	–	–	–	–	+
Умеет	Формировать расчетные модели МКЭ для плоских и пространственных рам из железобетонных и металлических элементов, плоских и ребристых железобетонных плит, каменные столбов и простенков. Использовать сервисы программ ЛИРА-САПР, SCAD, ФУНДАМЕНТЫ, ПЛИТА для реализации расчетных моделей. Выполнять расчет плиты на упругом основании в среде ВК ЛИРА-САПР, ПЛИТА. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	–	–	–	–	–	+
Владеет	Навыками самостоятельного расчета элементов железобетонных, каменных и стальных конструкций, применяемых для промышленного и гражданского строительства с использованием современных средств автоматизации. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	–	–	–	–	–	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

В 8 семестре результаты текущего контроля знаний оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Назначение и условия применения, возможности библиотеки конечных элементов, назначение и свойства локальных и глобальных систем координат наиболее распространенных отечественных и зарубежных ВК. Приемы построения и упрощения расчетных схем. Принципы анализа результатов расчетов. Особенности используемых в ВК моделей грунтового основания. Основы ВМ-технологий. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников.
Умеет	Формировать расчетные модели МКЭ для плоских и пространственных рам из железобетонных и металлических элементов, плоских и ребристых железобетонных плит, каменные столбов и простенков. Использовать сервисы программ ЛИРА-САПР, SCAD, ФУНДАМЕНТЫ, ПЛИТА для реализации расчетных моделей. Выполнять расчет плиты на упругом основании в среде ВК ЛИРА-САПР, ПЛИТА (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	Навыками самостоятельного расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций, применяемых для промышленного и гражданского строительства (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Знает	Назначение и условия применения, возможности библиотеки конечных элементов, назначение и свойства локальных и глобальных систем координат наиболее распространенных отечественных и зарубежных ВК. Приемы построения и упрощения расчетных схем. Принципы анализа результатов расчетов. Особенности используемых в ВК моделей грунтового основания. Основы ВМ-технологий. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	Формировать расчетные модели МКЭ для плоских и пространственных рам из железобетонных и металлических элементов, плоских и ребристых железобетонных плит, каменные столбов и простенков. Использовать сервисы программ ЛИРА-САПР, SCAD, ФУНДАМЕНТЫ, ПЛИТА для реализации расчетных моделей. Выполнять расчет плиты на упругом основании в среде ВК ЛИРА-САПР, ПЛИТА (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	Навыками самостоятельного расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций, применяемых для промышленного и гражданского строительства (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Знает	Назначение и условия применения, возможности библиотеки конечных элементов, назначение и свойства локальных и глобальных систем координат наиболее распространенных отечественных и зарубежных ВК. Приемы построения и упрощения расчетных схем. Принципы анализа результатов расчетов. Особенности используемых в ВК моделей грунтового основания. Основы ВМ-технологий. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал частичные знания лекционного материала.
Умеет	Формировать расчетные модели МКЭ для плоских и пространственных рам из железобетонных и металлических элементов, плоских и ребристых железобетонных плит, каменные столбов и простенков. Использовать сервисы программ ЛИРА-САПР, SCAD, ФУНДАМЕНТЫ, ПЛИТА для реализации расчетных моделей. Выполнять расчет плиты на упругом основании в среде ВК ЛИРА-САПР, ПЛИТА (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	Навыками самостоятельного расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций, применяемых для промышленного и гражданского строительства (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Знает	Назначение и условия применения, возможности библиотеки конечных элементов, назначение и свойства локальных и глобальных систем координат наиболее распространенных отечественных и зарубежных ВК. Приемы построения и упрощения расчетных схем. Принципы анализа результатов расчетов. Особенности используемых в ВК моделей грунтового основания. Основы BIM-технологий. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала.
Умеет	Формировать расчетные модели МКЭ для плоских и пространственных рам из железобетонных и металлических элементов, плоских и ребристых железобетонных плит, каменные столбов и простенков. Использовать сервисы программ ЛИРА-САПР, SCAD, ФУНДАМЕНТЫ, ПЛИТА для реализации расчетных моделей. Выполнять расчет плиты на упругом основании в среде ВК ЛИРА-САПР, ПЛИТА (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	Навыками самостоятельного расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций, применяемых для промышленного и гражданского строительства (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Знает	Назначение и условия применения, возможности библиотеки конечных элементов, назначение и свойства локальных и глобальных систем координат наиболее распространенных отечественных и зарубежных ВК. Приемы построения и упрощения расчетных схем.		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	Принципы анализа результатов расчетов. Особенности используемых в ВК моделей грунтового основания. Основы BIM-технологий. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненный КП.
Умеет	Формировать расчетные модели МКЭ для плоских и пространственных рам из железобетонных и металлических элементов, плоских и ребристых железобетонных плит, каменные столбов и простенков. Использовать сервисы программ ЛИРА-САПР, SCAD, ФУНДАМЕНТЫ, ПЛИТА для реализации расчетных моделей. Выполнять расчет плиты на упругом основании в среде ВК ЛИРА-САПР, ПЛИТА (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	Навыками самостоятельного расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций, применяемых для промышленного и гражданского строительства (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В 8 семестре результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Виды железобетонных и каменных конструкций, применяемых для промышленных и гражданских зданий и сооружений; особенности проектирования несущих железобетонных конструкций для промышленных и гражданских зданий и сооружений; методы расчета конструкций по группам предельных состояний; методы расчета железобетонных конструкций по прочности, трещиностойкости и	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляе-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	деформациям в том числе с учетом предварительного напряжения. Основные принципы составление расчетных моделей для зданий и сооружений (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		мые к заданию выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	Выбирать оптимальные решения железобетонных и каменные конструкций для применения в промышленных и гражданских зданиях и сооружениях с учетом особенностей здания или сооружения. Определять нагрузки, действующие на несущие конструкции; выбирать сетку колонн и предварительно назначать сечения железобетонных и каменных конструкций. Формировать расчетные модели зданий и сооружений в т.ч. для использования средств автоматизации расчетов (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	Навыками самостоятельного расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций, применяемых для промышленного и гражданского строительства (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Знает	Назначение и условия применения, возможности библиотеки конечных элементов, назначение и свойства локальных и глобальных систем координат наиболее распространенных отечественных и зарубежных ВК. Приемы построения и упрощения расчетных схем. Принципы анализа результатов расчетов. Особенности используемых в ВК моделей грунтового основания. Основы BIM-технологий. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	Выбирать оптимальные решения железобетонных и каменные конструкций для применения в промышленных и гражданских зданиях и сооружениях с учетом особенностей здания или сооружения. Определять нагрузки, действующие на несущие конструкции; выбирать сетку колонн и предвари-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	тельно назначать сечения железобетонных и каменных конструкций. Формировать расчетные модели зданий и сооружений в т.ч. для использования средств автоматизации расчетов (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	Навыками самостоятельного расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций, применяемых для промышленного и гражданского строительства (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач.

Промежуточный контроль осуществляется проведением зачета по прилагаемому перечню вопросов.

7.3.1. Вопросы для экзамена

Автоматизированные расчеты строительных конструкций. Задачи и ответственность проектировщика.

2. Назначение и условия применения современных ВК для расчетов строительных конструкций.

3. Оценка результатов расчетов конструкций с использованием ВК. Возможные

ошибки и в программном обеспечении. Ошибки расчетов из-за упрощающих рас-

четных предпосылок. Влияние правильности выбора расчетных схем и степени

дискретизации на точность расчетов.

4. Библиотеки конечных элементов ВК. Основные КЭ для создания расчетных схем частей зданий и сооружений на примере библиотеки конечных элементов ВК «Лира».

5. Локальная и общая системы координатных осей. Назначение. Ориентация.

6. Степени свободы в узлах КЭ. Признаки схем.

7. Способы задания исходных данных для выполнения расчетов (интерактивный и символьно-цифровой).

8. Особенности и порядок задания исходных данных для выполнения расчетов в ин-

терактивном режиме.

9. Последовательность формирования расчетной схемы зданий и сооружений в инте

рактивном режиме, просмотр результатов расчетов.

10. Расчеты конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности.

11. Библиотека диаграмм деформирования материалов ВК «Ли́ра».

12. Автоматизированное проектирование сечений железобетонных элементов и металлических конструкций.

13. Особенности и порядок задания исходных данных для выполнения расчетов в символьно-цифровом виде. Наименование и назначение основных документов.

14. Задание типов КЭ, жесткостей и координат узлов на примере структуры документов 1, 3, и 4.

15. Особенности задания шарниров и закреплений на примере структуры 2 и 5. Основные различия.

16. Виды нагрузок на КЭ, правила приложения, привязка местных нагрузок на примере структуры документов 6 и 7. Причины разделения документов.

17. Сокращение объема символьно-цифровой информации, использование операторов повтора. Структура операторов повтора.

18. Подбор и проверка армирования железобетонных элементов и конструкций.

19. Функциональные возможности и особенности модуля ВК «ЛИРА-САПР» ЛИР-АРМ. Режим армирования отдельных элементов ЛИР-ЛАРМ.

20. Задание типов КЭ, жесткостей и координат узлов в символьно-цифровых документах исходных данных.

21. Виды нагрузок на КЭ. Правила приложения. Привязка местных нагрузок.

22. Задание жесткостных характеристик элементов расчетных схем. Назначение и применение идентификаторов сечений.

23. Задание шарниров, связей, типов и величин нагрузок в символьно-цифровых документах исходных данных.

24. Формирование отчетов по результатам работы с комплексом. Использование воз

можностей модулей ВК «ЛИРА-САПР»: «Документатор» и «Графический кон-тейнер».

25. Порядок организации шарниров в плоских КЭ

26. Использование жестких вставок в КЭ моделях зданий и сооружений. Назначение и способ применения.

27. Формирование КЭ моделей для расчетов ребристых плит и оболочек.

28. Глобальная, локальная и местная системы координатных осей. Ориентация. Назначение.

29. Возможности по формированию моделей с учетом совместной работы конструкций зданий и грунтового основания.

30. Создание пространственной модели грунта основания участка строительства. Программное обеспечение. Исходные данные. Результаты расчетов.

31. Замена пространственных конструкций зданий и сооружений плоскими расчетными моделями.

32. Принципы разделения моделей конструкций зданий и сооружений на конечные элементы.
33. Построение моделей тонкостенных пространственных конструкций. Исходные данные. Наиболее распространенные типы ТПК. Уравнения поверхностей.
34. Расчеты количества арматуры в железобетонных элементах. Исходные данные. Модули армирования. Результаты расчетов.
35. Автоматизированные расчеты конструкций с учетом физической нелинейности. Исходные данные. Процедура расчетов.
36. Возможности учета предварительного напряжения железобетонных конструкций при выполнении автоматизированных расчетов.
37. История создания, характеристика и состав программного комплекса SCAD.
38. Запуск программного комплекса SCAD. Настройка параметров SCAD-проекта.
39. Этапы выполнения расчёта с помощью программного комплекса SCAD. Структура «дерева проекта».
40. Глобальная система координат и типы рассматриваемых (рассчитываемых) систем в программном комплексе SCAD.
41. Глобальная и локальная (местная) системы координат для стержневых конечных элементов в программном комплексе SCAD.
42. Библиотека стержневых конечных элементов в программном комплексе SCAD.

7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные положения и особенности проектирования железобетонных и каменных конструкций промышленных и гражданских зданий, сооружений	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Экзамен
2	Виды железобетонных и каменных конструкций, применяемых для гражданских и промышленных зданий, строительства сооружений	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Экзамен

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать двух астрономических часов. С зачета снимается материал текущего

контроля знаний в течении семестра, в ходе которого обучающийся показал знания на оценку «хорошо» или «отлично».

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лекции или лабораторном занятии.
Лабораторные занятия	Работа с конспектом лекций, с компьютером, с прикладными программами, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по составлению расчетных схем и исходных данных, предлагаемых преподавателем с использованием учебной и нормативно-справочной литературы.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и практическое выполнение заданий на лабораторных работах.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование дисциплин, входящих в заявленную образовательную программу	Автор, название, место издания, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Количество экземпляров
Основная литература			
1	Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений	SCAD Office [СКАД Офис] : Вычислительный комплекс SCAD [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. УМО РФ / В. С. Карпиловский [и др.]. - М. : АСВ, 2007 (М. : ППП "Типография "Наука", 2004). - 591 с. - (Интегрированная система анализа конструкций Structure CAD). - ISBN 978-5-93093-289-1 : 625-00.	4
2	Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений	Прокопьев В.И. Решение строительных задач в SCAD OFFICE [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прокопьев В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 63 с.—	Электронная версия на сайте IPRbook

		Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30788 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю. ISBN: 978-5-7264-1022-7	s
Дополнительная литература			
3	Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений	Боровских А. В. Расчеты железобетонных конструкций по предельным состояниям и предельному равновесию : Учеб. пособие. - М. : АСВ, 2002. - 318 с. - ISBN 5-93093-125-9 : 147-50.	11
4	Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений	Карпиловский В.С., Кирксунов Э.З. SCAD Office [СКАД Офис]. Формирование сечений и расчет их геометрических характеристик [Текст] : учебное пособие для вузов : рекомендовано УМО РФ. - Москва : АСВ, 2006 (М. : ППП "Типография "Наука", 2004). - 79 с. : ил. - (Интегрированная система анализа конструкций Structure CAD). - ISBN 5-93093-291-3 : 225-00.	5
5	Автоматизация расчета строительных конструкций зданий и сооружений	Масленников А.М. Начальный курс строительной механики стержневых систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Масленников А.М.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2009.— 240 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/35838 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю. ISBN: 978-5-903090-20-4	Электронная версия на сайте IPRbooks

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Методические указания по разработке расчетно-конструктивного раздела (расчет железобетонных и каменных конструкций) к выпускной квалификационной работе бакалавра по направлению «Строительство»	Методические указания	Ларионов С.Г., Поликутин А.Э., Макарычев К.В.	2014	Библиотека ВГАСУ, 120 экз.
2	Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы	Методические указания	Электронная публикация	2014	edu.vgasu.vrn.ru

	бакалавра по направлению «Строительство»				
3	Методические указания к лабораторным работам по курсу железобетонные и каменные конструкции	Методические указания	Никулин А.В., Ларионов С.Г., Назаренко Н.Г.	2001	Библиотека ВГАСУ, 44 с. 100 экз.
4	Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по курсу «Железобетонные и каменные конструкции»	Методические указания	Ларионов С.Г.	2006	Библиотека ВГАСУ, 40 с. 50 экз.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1. Основная литература:

1. SCAD Office [СКАД Офис] : Вычислительный комплекс SCAD [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. УМО РФ / В. С. Карпиловский [и др.]. - М. : АСВ, 2007 (М. : ППП "Типография "Наука", 2004). - 591 с. - (Интегрированная система анализа конструкций Structure CAD). - ISBN 978-5-93093-289-1 : 625-00.

2. Прокопьев В.И. Решение строительных задач в SCAD OFFICE [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прокопьев В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 63 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30788>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю. ISBN: 978-5-7264-1022-7

10.1.2. Дополнительная литература:

1. Боровских А. В. Расчеты железобетонных конструкций по предельным состояниям и предельному равновесию : Учеб. пособие. - М. : АСВ, 2002. - 318 с. - ISBN 5-93093-125-9 : 147-50.

2. Карпиловский В.С., Кирксунов Э.З. SCAD Office [СКАД Офис]. Формирование сечений и расчет их геометрических характеристик [Текст] : учебное пособие для вузов : рекомендовано УМО РФ. - Москва : АСВ, 2006 (М. : ППП "Типография "Наука", 2004). - 79 с. : ил. - (Интегрированная система анализа конструкций Structure CAD). - ISBN 5-93093-291-3 : 225-00.

3. Масленников А.М. Начальный курс строительной механики стержневых систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Масленников А.М.— Электрон.

текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2009.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35838>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю. ISBN: 978-5-903090-20-4

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронный почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

1. www.rflira.ru
2. www.scadgroup.com
3. www.basegroup.su
4. <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2> Электронная библиотека

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Персональные компьютеры
2. Сетевая версия программного комплекса «Лира–САПР»
3. Сетевая версия программного комплекса «SCAD»
3. Принтер лазерный HP
4. Картриджи для заправки принтера
5. Точка доступа к сети INTERNET
6. Мультимедийный проектор для проведения лекционных и лабораторных занятий

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Занятия проводятся в виде лекций в поточной аудитории. По желанию лектора могут быть использованы технические средства обучения и демонстрационно-визуальные материалы. Внимание к дисциплине и повышение степени усвоения излагаемых материалов следует достигать за счет наглядных примеров использования знаний для решения практических задач. При этом, примеры следует использовать на каждом этапе получения знаний по предлагаемым разделам.

Лабораторные занятия проводятся для выработки у студентов устойчивых навыков работы с программным обеспечением, для закрепления теоретических знаний полученных в лекционном курсе. Лабораторные работы должны непо-

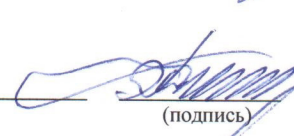
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Руководитель ОПОП: профессор, к.т.н.  Ткаченко А.Н.
(занимаемая должность, ученая степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

«28 04» 2015 г., протокол № 4.

Председатель к.т.н., доцент  Кабанов Д. А.
ученая степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт ООО М. «Спецстрой» Директор  Реимен А. В.
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

