

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 25 » _____ 04 _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Компьютерные методы проектирования

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Проектирование зданий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт _____ Инженерно-строительный _____

Кафедра _____ Строительства и городского хозяйства _____

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», утвержденного приказом №481 от 31.05.2017 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.


Составитель (составители): ст. пр.  (Д. В. Обернихин)
ассистент  (Я. Л. Ищук)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства

« 25 » 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Архитектурных конструкций»
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (И.А. Дегтев)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 25 » 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 04 2019 г., протокол № 9

Председатель  (А.Ю. Феоктистов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПКВ-2 Способен проводить расчетное обоснование технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых объектов капитального строительства	ПКВ-2.3. Выбор методики расчетного обоснования проектного решения объекта	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: методики расчетного обоснования проектного решения объекта</p> <p>Уметь: корректно выбирать методики расчетного обоснования проектного решения объекта</p> <p>Владеть: навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения объекта</p>
		ПКВ-2.4. Определение расчетной схемы, сбор нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные расчетные схемы, нагрузки и воздействия необходимые для оценки технических решений объекта</p> <p>Уметь: корректно выбирать расчетные схемы, и определять нагрузки и воздействия необходимые для оценки технических решений объекта</p> <p>Владеть: навыками определения расчетной схемы, сбора нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта</p>
		ПКВ-2.5. Представление результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: требования к представлению результатов по расчетному обоснованию и конструированию</p> <p>Уметь: Предоставлять результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями</p> <p>Владеть: навыками представления результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Компетенция ПКВ-2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Металлические и деревянные конструкции

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часов.

Форма промежуточной аттестации

зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	36
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	36	36
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Исходные данные для расчета строительных конструкций					
	Содержание дисциплины. Цели и задачи. Исходные данные для расчета строительных конструкций	2	2		6
2. Программные комплексы для расчета зданий и сооружений					
	Введение. Цели и задачи курса. Связь курса с другими дисциплинами. Требования, предъявляемые к программным комплексам для проектирования и расчета. Классификация программных комплексов. Взаимосвязь программных комплексов при проектировании. История развития программных комплексов (в частности, на примере ПК Лира).	4	4		7
3. Основы теории метода конечных элементов					
	Основные положения метода конечных элементов. Номенклатура типов конечных элементов, их базисные функции и узловые неизвестные.	2	2		6
4. Компьютерная реализация моделей на примере программного комплекса «Лира».					
	Общая последовательность решения задач при компьютерном методе проектирования зданий и их конструктивных элементов. Принципы построения конечноэлементных моделей. Инструментарий ПК «Лира» для формирования расчетных схем (задание геометрии, связей). Импорт расчетных моделей из графических комплексов. Идеализация геометрических характеристик, свойств материалов, нагрузок, конструктивных решений при построении компьютерных моделей. Моделирование конструктивных решений узлов и стыков элементов. Абсолютно жесткие тела. Объединение перемещений в узлах. Задание жесткостных характеристик для различных типов конечных элементов. Законы деформирования, принятые в ПК «Лира».	7	7		10
5. Нагрузки и воздействия					
	Виды и особенности задания нагрузок. Создание различных загружений. Формирование таблиц расчетных сочетаний усилий. Коэффициенты сочетаний.	2	2		7
	ВСЕГО	17	17	-	36

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Классификация нагрузок и воздействий.	1. Постоянные нагрузки. 2. Временные нагрузки. 3. Нормативные нагрузки. 4. Расчетные нагрузки 5. Сбор нагрузок	2	2
2	Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой балке	Создание схемы. Ограничение перемещений. Задание нагрузок. Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой балке	3	3
3	Определение усилий в плоской ферме	Создание схемы. Ограничение перемещений. Задание нагрузок. Определение усилий в плоской ферме	3	3
5	Определение усилий в плоской раме	Создание схемы. Ограничение перемещений. Задание нагрузок. Определение усилий в плоской раме	3	3
6	Определение усилий в монолитной железобетонной плите	Создание схемы. Ограничение перемещений. Задание нагрузок. Определение усилий в монолитной железобетонной плите	3	3
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение ИДЗ.

ИДЗ состоит из трех частей.

1. Первая часть: «Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой балке».

Цель первой части: закрепить пройденный материал по дисциплине, научиться самостоятельно находить усилия в однопролетной шарнирно опертой балке с помощью программного комплекса «ЛИРА». Примеры работ

представлены ниже.

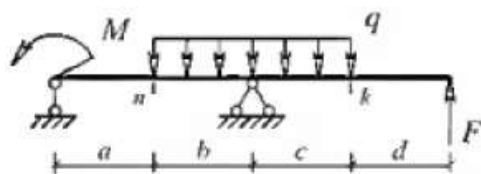


Рис. 1.1.1

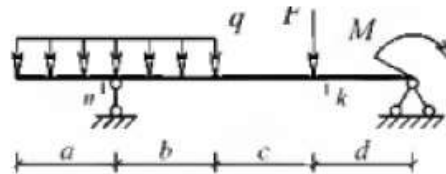


Рис. 1.1.2

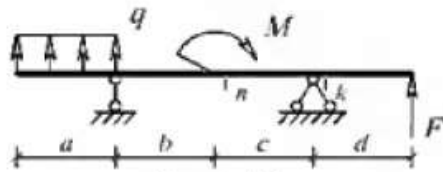


Рис. 1.1.3

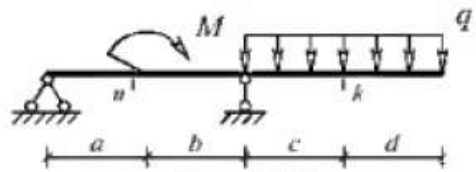


Рис. 1.1.4

2. Вторая часть: «Определение усилий в плоской раме».

Цель первой части: закрепить пройденный материал по дисциплине, научиться самостоятельно определять усилия в плоской раме с помощью программного комплекса «ЛИРА». Примеры работ представлены ниже

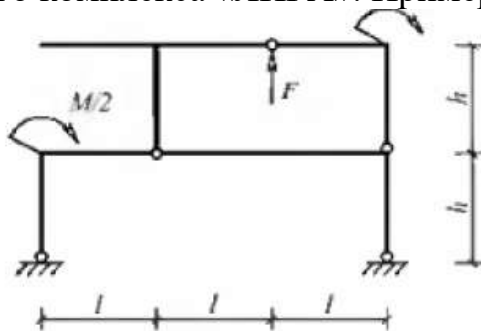


Рис. 1.3.1

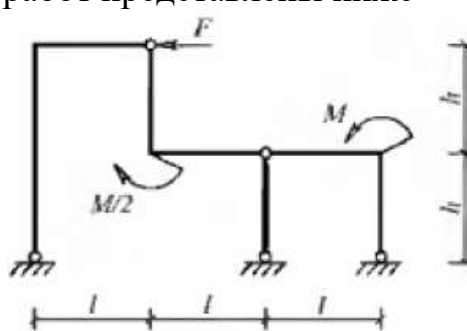
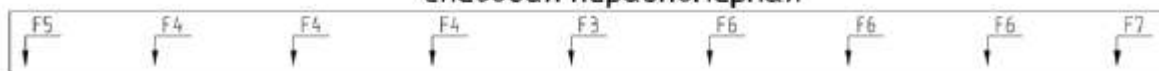


Рис. 1.3.2

3. Третья часть: «Определение усилий в плоской ферме».

Цель первой части: закрепить пройденный материал по дисциплине, научиться самостоятельно определять усилия в плоской ферме с помощью программного комплекса «ЛИРА». Примеры работ представлены ниже.

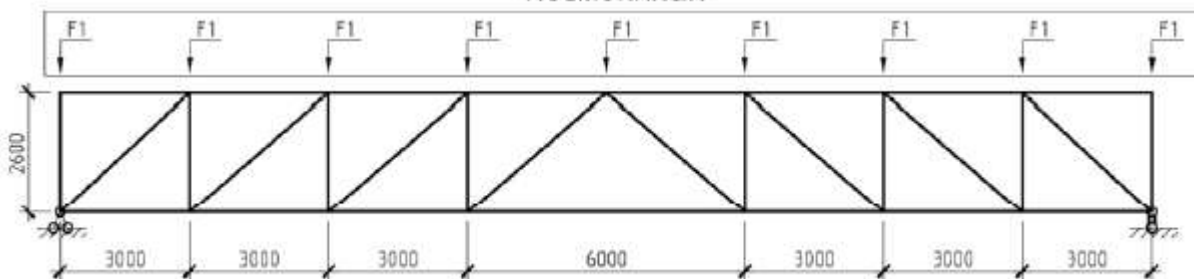
Снеговая неравномерная



Снеговая



Постоянная



В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПКВ-2 Способен проводить расчетное обоснование технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых объектов капитального строительства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-2.3. Выбор методики расчетного обоснования проектного решения объекта	Зачет при защите ИДЗ, собеседование, устный опрос
ПКВ-2.4. Определение расчетной схемы, сбор нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	Зачет при защите ИДЗ, собеседование, устный опрос
ПКВ-2.5. Представление результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями	Зачет при защите ИДЗ, собеседование, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Нагрузки и воздействия	<ol style="list-style-type: none">1. Методы расчета строительных конструкций.2. Основные положения метода расчета по предельным состояниям.3. Нагрузки и воздействия.4. Виды нагрузок, коэффициенты надежности.
2	Программные комплексы для расчета зданий и сооружений. Компьютерная реализация моделей на примере программного комплекса «Ли́ра».	<ol style="list-style-type: none">1. Требования, предъявляемые к программным комплексам для проектирования и расчета.2. Классификация программных комплексов.3. Взаимосвязь программных комплексов при проектировании.4. История развития программных комплексов.5. Основные положения метода конечных элементов.6. Номенклатура типов конечных элементов, их базисные функции и узловые неизвестные.7. Общая последовательность решения задач при компьютерном методе проектирования зданий и их конструктивных элементов.8. Принципы построения конечноэлементных моделей.9. Инструментарий ПК «Ли́ра» для формирования расчетных схем (задание геометрии, связей).10. Импорт расчетных моделей из графических комплексов.11. Идеализация геометрических характеристик, свойств материалов, нагрузок, конструктивных решений при построении компьютерных моделей.12. Моделирование конструктивных решений узлов и стыков элементов.13. Абсолютно жесткие тела.14. Объединение перемещений в узлах.15. Задание жесткостных характеристик для различных типов конечных элементов.16. Законы деформирования, принятые в ПК «Ли́ра».17. Особенности задания физически нелинейных жесткостей.18. Виды и особенности задания нагрузок. Создание различных загрузений. Формирование таблиц расчетных сочетаний усилий. Коэффициенты сочетаний.19. Построение эпюр усилий и изополей напряжений для различных элементов.20. Определение перемещений узлов модели

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Для текущего контроля в течении семестра предусмотрен контроль выполнения ИДЗ, а также устный опрос.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание методик расчетного обоснования проектного решения объекта
	Знание основных расчетных схем, нагрузок и воздействий необходимых для оценки технических решений объекта
	Знание требований к представлению результатов по расчетному обоснованию и конструированию
Умения	Умение корректно выбирать методики расчетного обоснования проектного решения объекта
	Умение корректно выбирать расчетные схемы, и определять нагрузки и воздействия необходимые для оценки технических решений объекта
	Умение предоставлять результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиям
Навыки	Владение навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения объекта
	Владение навыками определения расчетной схемы, сбора нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта
	Владение навыками представления результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиям

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание методик расчетного обоснования проектного решения объекта	Обучающийся не знает методик расчетного обоснования проектного решения объекта	Обучающийся допускает неточности при описании методик расчетного обоснования проектного решения объекта	Обучающийся знает методик расчетного обоснования проектного решения объекта	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически разбирается в методиках расчетного обоснования проектного решения объекта
Знание основных расчетных схем,	Обучающийся не знает основных	Обучающийся допускает	Обучающийся знает основные	Исчерпывающе, последовательно,

нагрузок и воздействий необходимых для оценки технических решений объекта	расчетных схем, нагрузок и воздействий необходимых для оценки технических решений объекта	неточности при описании основных расчетных схем, нагрузок и воздействий необходимых для оценки технических решений объекта	расчетные схемы, нагрузки и воздействия необходимых для оценки технических решений объекта	четко и логически разбирается в основных расчетных схемах, нагрузках и воздействиях необходимых для оценки технических решений объекта
Знание требований к представлению результатов по расчетному обоснованию и конструированию	Обучающийся не знает требований к представлению результатов по расчетному обоснованию и конструированию	Обучающийся допускает неточности при описании требований к представлению результатов по расчетному обоснованию и конструированию	Обучающийся знает требования к представлению результатов по расчетному обоснованию и конструированию	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически разбирается в требованиях к представлению результатов по расчетному обоснованию и конструированию

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение корректно выбирать методики расчетного обоснования проектного решения объекта	Не умеет корректно выбирать методики расчетного обоснования проектного решения объекта	С отдельными неточностями корректно выбирать методики расчетного обоснования проектного решения объекта	Обучающийся умеет корректно выбирать методики расчетного обоснования проектного решения объекта	Обучающийся уверенно умеет выбирать методики расчетного обоснования проектного решения объекта
Умение корректно выбирать расчетные схемы, и определять нагрузки и воздействия необходимые для оценки технических решений объекта	Не умеет корректно выбирать расчетные схемы, и определять нагрузки и воздействия необходимые для оценки технических решений объекта	С отдельными неточностями умеет корректно выбирать расчетные схемы, и определять нагрузки и воздействия необходимые для оценки технических решений объекта	Обучающийся умеет корректно выбирать расчетные схемы, и определять нагрузки и воздействия необходимые для оценки технических решений объекта	Обучающийся уверенно умеет корректно выбирать расчетные схемы, и определять нагрузки и воздействия необходимые для оценки технических решений объекта
Умение предоставлять результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными	Не умеет предоставлять результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными	С отдельными неточностями умеет предоставлять результатов по расчетному обоснованию и конструированию	Обучающийся умеет предоставлять результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с	Обучающийся уверенно умеет предоставлять результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с

требованиям	требованиям	в соответствии с установленными требованиями	установленными требованиями	установленными требованиями
-------------	-------------	--	-----------------------------	-----------------------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения объекта	Не владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения объекта	Не достаточно владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения объекта	Достаточно владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения объекта	Обучающийся в полной мере владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения объекта
Владение навыками определения расчетной схемы, сбора нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	Не владеет навыками определения расчетной схемы, сбора нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	Не достаточно владеет навыками определения расчетной схемы, сбора нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	Достаточно владеет навыками определения расчетной схемы, сбора нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	Обучающийся в полной мере владеет навыками определения расчетной схемы, сбора нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта
Владение навыками представления результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями	Не владеет представления результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями	Не достаточно владеет навыками представления результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями	Достаточно владеет навыками представления результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями	Обучающийся в полной мере владеет навыками представления результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	024 ГУК	1. Компьютер DEPO – 6, 2. Компьютер Intelcore 2, 3. Компьютер Onmuma, 4. Компьютер P-4 – 6, 5. Видеопроектор Sonyo XU50

		6. Специализированная мебель. 7. Белая маркерная доска.
2	133 ГУК	1. Компьютер DEPO – 6, 2. Компьютер Intelcore 2, 3. Компьютер Onnima, 4. Компьютер P-4 – 6, 5. Видеопроектор Sonyo XU50 6. Специализированная мебель. 7. Белая маркерная доска.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	OS Windows 10	
2	Microsoft Office	
3	OpenOffice	
4	Autocad версия для учебных вузов	
6	Некоммерческая версия ЛИРА-САПР	

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций. – М.: Издательство АСВ, 2009. – 357 с.
2. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Программные средства и нормативные документы – вопросы и ответы. СПб.: НПООО «СКАД-софт», 2008.
3. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. – 4-е изд., перераб. – М.: Издательство СКАД СОФТ, 2011, 736 с.
4. Городецкий А.С., Увзеров Д.И. Компьютерные модели конструкций. Киев: издательство «Факт», 2005 – 344 с.
5. Верюжский Ю.В., Колчунов В.И. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. Киев: книжное издательство Национального авиационного университета, 2006.
6. Марабаев. - Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 173 с.
7. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций [Текст] / А. Б. Золотов [и др.]. - М. : АСВ, 2009. - 336 с.
8. Агапов, Владимир Павлович . Метод конечных элементов в статике, динамике и устойчивости конструкции [Текст] : учебное пособие / В. П. Агапов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. : АСВ, 2004. - 248 с.
9. Сетков В.И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование: Учебник / В.И. Сетков, Е.П, Сербин.– М.: ИНФРА-М, 2014.– 444 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>;
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>;
3. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») <http://ntb.bstu.ru>;
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
5. Справочно-поисковая система «Консультант - ПЛЮС» <http://www.consultant.ru>.
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>
7. Федеральная университетская компьютерная сеть России <https://runnet.ru>

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Сулейманова
подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО