

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

СОГЛАСОВАНО
Директор института
заочного образования

С.Е. Спесивцева
« 29 » 09 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
В.А. Уваров

« 29 » 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы строительных конструкций

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Институт: **Инженерно-строительный**

Кафедра: **Строительства и городского хозяйства**


Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 481 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): доц.  (Д.В. Обернихин)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

« 23 » 09 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 23 » 09 2021 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 23 » 09 2021 г., протокол № 2

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

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
Общепрофессиональные	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знает: особенности профессиональной терминологии Умеет: идентифицировать объекты и процессы профессиональной деятельности Владеет: навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности
		ОПК-3.2 Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Знает: особенности решения задачи профессиональной деятельности Умеет: идентифицировать методику решения задачи профессиональной деятельности Владеет: навыками выбора методики решения задачи профессиональной деятельности
		ОПК-3.6 Выбирает габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Знает: преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения Умеет: оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения Владеет: навыками выбора габаритов и типа строительных конструкций здания
	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знает: нормативно-правовые и нормативно-технические документы Умеет: идентифицировать способы решения задачи профессиональной деятельности Владеет: навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства
		ОПК-4.2 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Знает: требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения Умеет: выполнять инженерные изыскания в строительстве Владеет: навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов

		<p>ОПК-4.4 Представляет информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p>	<p>Знает: особенности проектно-сметной документации Умеет: представлять информацию об объекте капитального строительства Владеет: навыками чтения проектно-сметной документации</p>
		<p>ОПК-4.6 Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p>Знает: особенности проектной строительной документации Умеет: идентифицировать требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов Владеет: навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>
	<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.1 Выбирает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>	<p>Знает: особенности технического задания на проектирование Умеет: идентифицировать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) Владеет: навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения)</p>
<p>ОПК-6.2 Выбирает исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем</p>		<p>Знает: особенности основных инженерных систем здания Умеет: идентифицировать исходные данные для проектирования здания Владеет: навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p>	
<p>ОПК-6.3 Выбирает типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения</p>		<p>Знает: требования по доступности объектов для маломобильных групп населения Умеет: идентифицировать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями Владеет: навыками выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями</p>	
<p>ОПК-6.5 Разрабатывает узлы строительных конструкций здания</p>		<p>Знает: узлы строительных конструкций здания Умеет: разрабатывать узлы строительных конструкций здания</p>	

			Владеет: навыками использования средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
		ОПК-6.9 Определяет основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	Знает: особенности определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) Умеет: идентифицировать основные нагрузки и воздействия Владеет: навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
		ОПК-6.11 Составляет расчётную схему здания (сооружения), определяет условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Знает: особенности восприятия внешних нагрузок зданием Умеет: определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок Владеет: навыками составления расчётной схемы здания (сооружения)
		ОПК-6.12 Оценивает прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знает: особенности оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций Умеет: оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций Владеет: навыками использования прикладного программного обеспечения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Компетенция ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Основы гидравлики и теплотехники
3	Основы технической механики
4	Инженерная геология
5	Инженерная геодезия
6	Строительные материалы
7	Основы архитектуры зданий
8	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
9	Основы электротехники и электроснабжения
10	Средства механизации строительства

2.2 Компетенция ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная экология
2	Инженерная геология
3	Основы архитектуры зданий
4	Основы геотехники
5	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
6	Основы электротехники и электроснабжения

2.3 Компетенция ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы технической механики
2	Основы архитектуры зданий
3	Основы геотехники
4	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
5	Средства механизации строительства
6	

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зач. единиц, **108** часов.

Форма промежуточной аттестации **дифференцированный зачет**
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	57	57
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	39	39
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. Общие положения					
	1.1 Виды и классификация строительных конструкций. 1.2. Материалы строительных конструкций 1.3 Требования к строительным конструкциям. 1.4 Перспективы развития строительных конструкций.	2			2
2. Расчет строительных конструкций по предельным состояниям					
	2.1 История развития методов расчета строительных конструкций. 2.2. Основа расчета строительных конструкций по предельным состояниям. 2.3. Первая группа предельных состояний. 2.4. Вторая группа предельных состояний.	2			2
3. Характеристики материалов.					
	3.1. Нормативные и расчетные значения сопротивлений материалов и нагрузок. 3.2. Диаграммы работы различных материалов под нагрузкой. 3.3. Расчетные характеристики. 3.4. Сталь 3.5. Железобетон 3.6. Древесина	2			2
4. Нагрузки и воздействия					
	4.1. Классификация нагрузок и воздействий. 4.1.1. Постоянные нагрузки. 4.1.2. Временные нагрузки. 4.2. Нормативные нагрузки. 4.3. Расчетные нагрузки 4.4. Сочетание нагрузок	2	2		2
5. Конструктивные и расчетные схемы конструкций					
	5.1. Конструктивные и расчетные схемы различных балок. 5.2. Конструктивные и расчетные схемы различных колонн. 5.3. Примеры построения расчетных схем	2	2		2
6. Основы расчета изгибаемых строительных конструкций					
	6.1. Общие положения. 6.2. Работа балок под нагрузкой. Предпосылки расчета по несущей способности.	2	2		3

	6.3. Расчет по деформациям балок из упругих материалов				
7. Основы расчета изгибаемых строительных конструкций					
	7.1. Расчет стальных балок. 7.2. Расчет прочности. 7.3. Расчет общей устойчивости. 7.4. Расчет по деформациям.	2	4		3
8. Основы расчета изгибаемых строительных конструкций					
	8.1. Расчет деревянных балок. 8.2. Расчет прочности. 8.3. Расчет общей устойчивости. 8.4. Расчет по деформациям.	2	2		3
9. Основы расчета изгибаемых строительных конструкций					
	9.1. Расчет железобетонных балок прямоугольного сечения с одиночным армированием. 9.2. Расчет прочности по нормальному сечению. 9.3. Расчетная схема балки с одиночным армированием. 9.4. Порядок расчета прочности нормального сечения	2	3		3
10. Основы расчета изгибаемых строительных конструкций					
	10.1. Расчет железобетонных балок таврового сечения с одиночным армированием. 10.2. Два случая расчета нормального сечения. 10.3. Вывод уравнения прочности. 10.4. Определение расчетного случая таврового сечения	2	2		3
11. Основы расчета строительных конструкций работающих на сжатие					
	11.1. Расчет колонн. Общие положения. 11.2. Работа центрально- сжатых колонн. Предпосылки расчета 11.3. Расчет центрально- сжатых колонн.	2			2
12. Основы расчета строительных конструкций работающих на сжатие					
	12.1. Расчет стальных колонн. 12.2. Простейшие конструкции стальных колонн. 12.3. Особенности работы. 12.4. Расчет центрально- сжатых стальных колонн. 12.5. Правила конструирования.	2			2
13. Основы расчета строительных конструкций работающих на сжатие					
	13.1. Расчет деревянных стоек 13.2. Простейшие конструкции деревянных стоек. 13.3. Особенности работы. 13.4. Расчет деревянных стоек сплошного сечения. 13.5. Правила конструирования.	2			2
14. Основы расчета строительных конструкций работающих на сжатие					
	14.1. Расчет железобетонных колонн. 14.2. Простейшие конструкции железобетонных колонн. 14.3. Характер потери несущей способности. 14.4. Расчет железобетонных колонн со случайным эксцентриситетом. 14.5. Правила конструирования.	2			2

15. Растянутые элементы					
	15.1. Общие положения				
	15.2. Стальные центрально – растянутые элементы.				
	15.3. Порядок расчета.	2			2
	15.4. Деревянные центрально – растянутые элементы.				
	15.5. Порядок расчета.				
16. Стропильные фермы					
	16.1. Простейшие стропильные фермы				
	16.2. Стальные фермы.				
	16.3. Деревянные и металлодеревянные фермы	2			2
	16.4. Железобетонные фермы.				
17. Фундаменты					
	17.1. Фундаменты неглубокого заложения				
	17.2. Общие положение				
	17.3. Виды фундаментов				
	17.4. Глубина заложения	2			2
	17.5. Определение глубины заложения и величины подошвы				
	ВСЕГО	34	17	-	39

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 № 5				
1	Классификация нагрузок и воздействий.	1. Постоянные нагрузки. 2. Временные нагрузки. 3. Нормативные нагрузки. 4. Расчетные нагрузки 5. Сбор нагрузок	2	1
2	Конструктивные и расчетные схемы конструкций	1. Конструктивные и расчетные схемы различных колонн. 2. Примеры построения расчетных схем 3. Выбор расчетной схемы	2	1
3	Основы расчета изгибаемых строительных конструкций	1. Общие положения. 2. Работа балок под нагрузкой. 3. Предпосылки расчета по несущей способности.	2	1
5	Расчет стальных балок.	1. Расчет прочности. 2. Подбор прокатного профиля 4. Расчет по деформациям. 5. Подбор прокатного профиля	4	2
6	Расчет деревянных балок	1. Расчет деревянных балок. 2. Расчет прочности. 3. Подбор сечения	2	1

7	Расчет железобетонных балок	1. Расчет железобетонных балок прямоугольного сечения с одиночным армированием. 2. Расчет прочности по нормальному сечению. Подбор арматуры. 4. Расчет железобетонных балок таврового сечения с одиночным армированием. Подбор арматуры. 5. Определение расчетного случая таврового сечения	5	2
ИТОГО:			17	8
ВСЕГО:				15

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 РГЗ.

РГЗ состоит из трех частей.

1. Первая часть: «Расчет и конструирование металлической балки настила».

Цель первой части: закрепить пройденный материал по дисциплине, научиться самостоятельно подбирать металлические балки из прокатных профилей.

2. Вторая часть: «Расчет железобетонной балки (плиты)».

Цель первой части: закрепить пройденный материал по дисциплине, научиться самостоятельно рассчитывать железобетонные конструкции..

3. Третья часть: «Расчет дощатоклееной балки».

Цель первой части: закрепить пройденный материал по дисциплине, научиться самостоятельно рассчитывать дощатоклееные балки.

Содержание проекта: Компоновка конструктивной схемы, выбор расчетной схемы, статические и конструктивные расчеты элементов. Рабочие чертеж запроектированных конструкций.

Объем проекта: 15-20 с. пояснительной записки и 1 лист рабочих чертежей формата А1.

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

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-3.2 Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-3.6 Выбирает габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос

2 Компетенция ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-4.2 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-4.4 Представляет информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-4.6 Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос

3 Компетенция ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1 Выбирает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.2 Выбирает исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.3 Выбирает типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.5 Разрабатывает узлы строительных конструкций здания	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.9 Определяет основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.11 Составляет расчётную схему здания (сооружения), определяет условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.12 Оценивает прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации
5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)
дифференцированного зачета

№ 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	Основы железобетонных и каменных конструкций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структура бетона. Проектные марки и классы бетона. 2. Прочность бетона при осевом сжатии, растяжении, срезе, скалывании. 3. Прочность бетона при длительной и многократно повторяющейся нагрузках. 4. Виды деформации бетона. Деформации бетона при многократно повторяющейся нагрузке. 5. Деформации бетона при длительном действии нагрузки. Ползучесть бетона, факторы ее определяющие. 6. Деформации бетона при однократном загрузении кратковременной нагрузкой. 7. Модуль деформации бетона. 8. Назначение и виды арматуры. 9. Механические свойства арматурных сталей. 10. Сортамент. Выбор класса арматуры. 11. Сварные сетки и каркасы. Стыки арматуры. 12. Сцепление арматуры с бетоном. 13. Анкеровка и перегибы арматуры. 14. Ползучесть и усадка железобетона. 15. Стадии напряженного состояния при изгибе. 16. Развитие методов расчета ЖБК. 17. Группы предельных состояний. Система расчетных коэффициентов, степень ответственности 18. Нагрузки и прочностные характеристики материалов. 19. Конструктивные особенности изгибаемых элементов. 20. Расчет прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента любого симметричного сечения. 21. Расчет прочности прямоугольных сечений, нормальных к продольной оси элемента с одиночной арматурой 22. Условия прочности наклонных сечений изгибаемых элементов.

3	Основы металлических конструкций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы расчета строительных конструкций. Основные положения метода расчета по предельным состояниям. 2. Нагрузки и воздействия. Виды нагрузок, коэффициенты надежности. 3. Центральные растянутые элементы строительных конструкций. Особенности расчета и конструирования элементов из металла. 4. Центральные растянутые элементы строительных конструкций. Особенности расчета и конструирования элементов из дерева. 5. Изгибаемые строительные конструкции. Особенности расчета изгибаемых каменных конструкций. 6. Изгибаемые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования балок и ригелей из металла. 7. Изгибаемые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования балок и ригелей из дерева. 8. Центральные сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования стоек и колонн из металла.
4	Основы конструкций из дерева и пластмасс	<ol style="list-style-type: none"> 1. Центральные сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования стоек и колонн из каменной кладки. 2. Центральные сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования стоек и колонн из дерева. 3. Внецентренно сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования стоек и колонн из металла. 4. Внецентренно сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования столбов и простенков из каменной кладки. 5. Внецентренно сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования стоек и колонн из дерева. 6. Стыки и сопряжения элементов строительных конструкций. Сварные соединения. Основные принципы расчета и конструирования. 7. Стыки и сопряжения элементов строительных конструкций. Болтовые соединения. Основные принципы расчета и конструирования.

**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 РГЗ. а также устный опрос. Вопросы для устного опроса:

1. Методы расчета строительных конструкций.
2. Основные положения метода расчета по предельным состояниям.
3. Нагрузки и воздействия.
4. Виды нагрузок, коэффициенты надежности.
5. Прочность бетона при осевом сжатии, растяжении, срезе, скалывании.
6. Прочность бетона при длительной и многократно повторяющейся нагрузках.
7. Виды деформации бетона. Деформации бетона при многократно повторяющейся нагрузке.
8. Деформации бетона при длительном действии нагрузки. Ползучесть бетона, факторы ее определяющие.
9. Объемные и предельные деформации бетона.
10. Модуль деформации бетона.
11. Назначение и виды арматуры. Механические свойства арматурных сталей.
12. Сортамент. Выбор класса арматуры.
13. Сварные сетки и каркасы. Стыки арматуры.
14. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка и перегибы арматуры.
15. Методы расчета строительных конструкций. Основные положения метода расчета по предельным состояниям.
16. Нагрузки и воздействия. Виды нагрузок, коэффициенты надежности.
17. Централью растянутые элементы строительных конструкций. Особенности расчета и конструирования элементов из металла.
18. Централью растянутые элементы строительных конструкций. Особенности расчета и конструирования элементов из дерева.
19. Изгибаемые строительные конструкции. Особенности расчета изгибаемых каменных конструкций.
20. Изгибаемые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования балок и ригелей из металла
21. Централью сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования стоек и колонн из каменной кладки.
22. Централью сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования стоек и колонн из дерева.
23. Внецентренню сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования стоек и колонн из металла.
24. Внецентренню сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования столбов и простенков из каменной кладки.
25. Внецентренню сжатые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования стоек и колонн из дерева.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета при защите курсового РГЗ используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает: особенности профессиональной терминологии
	Знает: особенности решения задачи профессиональной деятельности
	Знает: преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
	Знает: нормативно-правовые и нормативно-технические документы
	Знает: требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения
	Знает: особенности проектно-сметной документации
	Знает: особенности проектной строительной документации
	Знает: особенности технического задания на проектирование
	Знает: особенности основных инженерных систем здания
	Знает: требования по доступности объектов для маломобильных групп населения
	Знает: узлы строительных конструкций здания
	Знает: особенности определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
	Знает: особенности восприятия внешних нагрузок зданием
	Знает: особенности оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций
Умения	Умеет: идентифицировать объекты и процессы профессиональной деятельности
	Умеет: идентифицировать методику решения задачи профессиональной деятельности
	Умеет: оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
	Умеет: идентифицировать способы решения задачи профессиональной деятельности
	Умеет: выполнять инженерные изыскания в строительстве
	Умеет: представлять информацию об объекте капитального строительства
	Умеет: идентифицировать требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов
	Умеет: идентифицировать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения)
	Умеет: идентифицировать исходные данные для проектирования здания
	Умеет: идентифицировать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями
	Умеет: разрабатывать узлы строительных конструкций здания
	Умеет: идентифицировать основные нагрузки и воздействия
	Умеет: определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
	Умеет: оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций
Навыки	Владеет: навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности
	Владеет: навыками выбора методики решения задачи профессиональной деятельности
	Владеет: навыками выбора габаритов и типа строительных конструкций здания

	Владеет: навыками выбора нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства
	Владеет: навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов
	Владеет: навыками чтения проектно-сметной документации
	Владеет: навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
	Владеет: навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения)
	Владеет: навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
	Владеет: навыками выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями
	Владеет: навыками использования средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
	Владеет: навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
	Владеет: навыками составления расчётной схемы здания (сооружения)
	Владеет: навыками использования прикладного программного обеспечения

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
Знает: особенности профессиональной терминологии	Не знает особенности профессиональной терминологии	Частично знает особенности профессиональной терминологии	Достаточно знает особенности профессиональной терминологии	Свободно формулирует особенности профессиональной терминологии
Знает: особенности решения задачи профессиональной деятельности	Не знает особенности решения задачи профессиональной деятельности	Частично знает особенности решения задачи профессиональной деятельности	Достаточно знает особенности решения задачи профессиональной деятельности	Свободно формулирует особенности решения задачи профессиональной деятельности
Знает: преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Не знает преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Частично знает преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Достаточно знает преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Свободно формулирует преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
Знает: нормативно-правовые и нормативно-технические документы	Не знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы	Частично знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы	Достаточно знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы	Свободно формулирует нормативно-правовые и нормативно-технические документы

Знает: требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения	Не знает требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения	Частично знает требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения	Достаточно знает требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения	Свободно формулирует требования, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения
Знает: особенности проектно-сметной документации	Не знает особенности проектно-сметной документации	Частично знает особенности проектно-сметной документации	Достаточно знает особенности проектно-сметной документации	Свободно формулирует особенности проектно-сметной документации
Знает: особенности проектной строительной документации	Не знает проектной строительной документации	Частично знает проектной строительной документации	Достаточно знает проектной строительной документации	Свободно формулирует проектной строительной документации
Знает: особенности технического задания на проектирование	Не знает особенности технического задания на проектирование	Частично знает особенности технического задания на проектирование	Достаточно знает особенности технического задания на проектирование	Свободно формулирует особенности технического задания на проектирование
Знает: особенности основных инженерных систем здания	Не знает особенности основных инженерных систем здания	Частично знает особенности основных инженерных систем здания	Достаточно знает особенности основных инженерных систем здания	Свободно формулирует особенности основных инженерных систем здания
Знает: требования по доступности объектов для маломобильных групп населения	Не знает требования по доступности объектов для маломобильных групп населения	Частично знает требования по доступности объектов для маломобильных групп населения	Достаточно знает требования по доступности объектов для маломобильных групп населения	Свободно формулирует требования по доступности объектов для маломобильных групп населения
Знает: узлы строительных конструкций здания	Не знает узлы строительных конструкций здания	Частично знает узлы строительных конструкций здания	Достаточно знает узлы строительных конструкций здания	Свободно формулирует узлы строительных конструкций здания
Знает: особенности определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Не знает особенности определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Частично знает особенности определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Достаточно знает особенности определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Свободно формулирует особенности определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
Знает: особенности восприятия внешних нагрузок зданием	Не знает особенности восприятия внешних нагрузок зданием	Частично знает особенности восприятия внешних нагрузок зданием	Достаточно знает особенности восприятия внешних нагрузок зданием	Свободно формулирует особенности восприятия внешних нагрузок зданием

Знает: особенности оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций	Не знает особенности оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций	Частично знает особенности оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций	Достаточно знает особенности оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций	Свободно формулирует особенности оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций
--	--	--	--	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет: идентифицировать объекты и процессы профессиональной деятельности	Не умеет идентифицировать объекты и процессы профессиональной деятельности	Частично умеет идентифицировать объекты и процессы профессиональной деятельности	Умеет с дополнительной помощью идентифицировать объекты и процессы профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно идентифицировать объекты и процессы профессиональной деятельности
Умеет: идентифицировать методику решения задачи профессиональной деятельности	Не умеет идентифицировать методику решения задачи профессиональной деятельности	Частично умеет идентифицировать методику решения задачи профессиональной деятельности	Умеет с дополнительной помощью идентифицировать методику решения задачи профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно идентифицировать методику решения задачи профессиональной деятельности
Умеет: оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Не умеет оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Частично умеет оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Умеет с дополнительной помощью оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Умеет самостоятельно оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
Умеет: идентифицировать способы решения задачи профессиональной деятельности	Не умеет идентифицировать способы решения задачи профессиональной деятельности	Частично умеет идентифицировать способы решения задачи профессиональной деятельности	Умеет с дополнительной помощью идентифицировать способы решения задачи профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно идентифицировать способы решения задачи профессиональной деятельности
Умеет: выполнять инженерные изыскания в строительстве	Не умеет выполнять инженерные изыскания в строительстве	Частично умеет выполнять инженерные изыскания в строительстве	Умеет с дополнительной помощью выполнять инженерные изыскания в строительстве	Умеет самостоятельно выполнять инженерные изыскания в строительстве

Умеет: представлять информацию об объекте капитального строительства	Не умеет представлять информацию об объекте капитального строительства	Частично умеет представлять информацию об объекте капитального строительства	Умеет с дополнительной помощью представлять информацию об объекте капитального строительства	Умеет самостоятельно представлять информацию об объекте капитального строительства
Умеет: идентифицировать требования нормативно- правовых и нормативно- технических документов	Не умеет идентифицировать требования нормативно- правовых и нормативно- технических документов	Частично умеет идентифицировать требования нормативно- правовых и нормативно- технических документов	Умеет с дополнительной помощью идентифицировать требования нормативно- правовых и нормативно- технических документов	Умеет самостоятельно идентифицировать требования нормативно- правовых и нормативно- технических документов
Умеет: идентифицировать состав и последовательност ь выполнения работ по проектированию здания (сооружения)	Не умеет идентифицировать состав и последовательност ь выполнения работ по проектированию здания (сооружения)	Частично умеет идентифицировать состав и последовательност ь выполнения работ по проектированию здания (сооружения)	Умеет с дополнительной помощью идентифицировать состав и последовательност ь выполнения работ по проектированию здания (сооружения)	Умеет самостоятельно идентифицировать состав и последовательност ь выполнения работ по проектированию здания (сооружения)
Умеет: идентифицировать исходные данные для проектирования здания	Не умеет идентифицировать исходные данные для проектирования здания	Частично умеет идентифицировать исходные данные для проектирования здания	Умеет с дополнительной помощью идентифицировать исходные данные для проектирования здания	Умеет самостоятельно идентифицировать исходные данные для проектирования здания
Умеет: идентифицировать объёмно- планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями	Не умеет идентифицировать объёмно- планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями	Частично умеет идентифицировать объёмно- планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями	Умеет с дополнительной помощью идентифицировать объёмно- планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями	Умеет самостоятельно идентифицировать объёмно- планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями
Умеет: разрабатывать узлы строительных конструкций здания	Не умеет разрабатывать узлы строительных конструкций здания	Частично умеет разрабатывать узлы строительных конструкций здания	Умеет с дополнительной помощью разрабатывать узлы строительных конструкций здания	Умеет самостоятельно разрабатывать узлы строительных конструкций здания

Умеет: идентифицировать основные нагрузки и воздействия	Не умеет идентифицировать основные нагрузки и воздействия	Частично умеет идентифицировать основные нагрузки и воздействия	Умеет с дополнительной помощью идентифицировать основные нагрузки и воздействия	Умеет самостоятельно идентифицировать основные нагрузки и воздействия
Умеет: определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Не умеет определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Частично умеет определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Умеет с дополнительной помощью определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Умеет самостоятельно определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
Умеет: оценивать прочность, жесткость и устойчивость элемента строительных конструкций	Не умеет оценивать прочность, жесткость и устойчивость элемента строительных конструкций	Частично умеет оценивать прочность, жесткость и устойчивость элемента строительных конструкций	Умеет с дополнительной помощью оценивать прочность, жесткость и устойчивость элемента строительных конструкций	Умеет самостоятельно оценивать прочность, жесткость и устойчивость элемента строительных конструкций

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет: навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности	Навыки описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности не сформированы	Навыки описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности сформированы частично	Навыки описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности сформированы достаточно	Навыки описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности сформированы в полной мере
Владеет: навыками выбора методики решения задачи профессиональной деятельности	Навыки выбора методики решения задачи профессиональной деятельности не сформированы	Навыки выбора методики решения задачи профессиональной деятельности сформированы частично	Навыки выбора методики решения задачи профессиональной деятельности сформированы достаточно	Навыки выбора методики решения задачи профессиональной деятельности сформированы в полной мере
Владеет: навыками выбора габаритов и типа строительных конструкций здания	Навыки выбора габаритов и типа строительных конструкций здания не сформированы	Навыки выбора габаритов и типа строительных конструкций здания сформированы частично	Навыки выбора габаритов и типа строительных конструкций здания сформированы достаточно	Навыки выбора габаритов и типа строительных конструкций здания сформированы в полной мере

Владеет: навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	Навыки выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем не сформированы	Навыки выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем сформированы частично	Навыки выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем сформированы достаточно	Навыки выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем сформированы в полной мере
Владеет: навыками выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями	Навыки выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями не сформированы	Навыки выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями сформированы частично	Навыки выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями сформированы достаточно	Навыки выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями сформированы в полной мере
Владеет: навыками использования средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Навыки использования средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов не сформированы	Навыки использования средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов сформированы частично	Навыки использования средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов сформированы достаточно	Навыки использования средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов сформированы в полной мере
Владеет: навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Навыки определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) не сформированы	Навыки определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) сформированы частично	Навыки определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) сформированы достаточно	Навыки определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) сформированы в полной мере
Владеет: навыками составления расчётной схемы здания (сооружения)	Навыки составления расчётной схемы здания (сооружения) не сформированы	Навыки составления расчётной схемы здания (сооружения) сформированы частично	Навыки составления расчётной схемы здания (сооружения) сформированы достаточно	Навыки составления расчётной схемы здания (сооружения) сформированы в полной мере
Владеет: навыками использования прикладного программного обеспечения	Навыки использования прикладного программного обеспечения не сформированы	Навыки использования прикладного программного обеспечения сформированы частично	Навыки использования прикладного программного обеспечения сформированы достаточно	Навыки использования прикладного программного обеспечения сформированы в полной мере

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.	134 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Стандартная доска
2	021 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Белая маркерная доска. 3. Стандартная доска.
3	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.
4	133 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.

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	
5	Revit версия для учебных вузов	
6	Некоммерческая версия ЛИРА-САПР	

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Бондаренко В.М., Римшин В. И. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций. Учебное пособие. - Москва: Издательство «Высшая школа», 2006. - 504 с.
2. Смоляго Г.А. Предельная растяжимость бетона. - Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. -90 с.
3. Добромыслов, А. Н. Диагностика повреждений зданий и инженерных сооружений [Текст] : справочное пособие / А. Н. Добромыслов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : АСВ, 2008. - 304 с.
4. Малбиев, С. А. Строительные конструкции: "Металлические конструкции", "Железобетонные и каменные конструкции", "Конструкции из дерева и пластмасс" [Текст] : учебное пособие / С. А. Малбиев, А. Л. Телоян, Н. Л. Марабаев. - Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 173 с.
5. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций [Текст] / А. Б. Золотов [и др.]. - М. : АСВ, 2009. - 336 с.
6. 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.
7. Плевков, В. С. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений [Текст] / под ред. В. С. Плевкова. - М. : АСВ, 2011. - 316 с.
8. Кодыш, Э.Н. Расчет железобетонных конструкций из тяжёлого бетона по прочности, трещиностойкости и по деформациям / Э.Н. Кодыш, И.К. Никитин, Н.Н. Трекин.– М.: Изд-во АСВ, 2011.– 352 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>.