

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 21.05.2024 09:33:30
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
 С.П. Санников

« 10 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Информационное моделирование в строительстве
специальность:	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
специализация:	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
форма обучения	очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений к результатам освоения дисциплины «Информационное моделирование в строительстве».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры строительных конструкций

Протокол № 12 от «22» мая 2019 г.

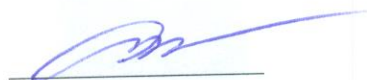
Заведующий кафедрой
строительных конструкций



В.Ф. Бай

Рабочую программу разработал:

А.А. Ефимов, доцент
кафедры строительных конструкций



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков в области информационного моделирования высотных и большепролетных зданий и сооружений с использованием специализированных лицензионных программных комплексов в соответствии с действующими сводами правил и стандартами.

Задачи дисциплины:

- научить обучающихся сбору и систематизации исходных данных для проектирования конструкций зданий и сооружений из различных материалов;
- научить обучающихся расчету и конструированию различных пространственных конструкций зданий и сооружений с учетом совместной работы с грунтом основания на статические и динамические нагрузки и воздействия;
- ознакомить обучающихся с подготовкой проектной и рабочей документации, оформлению законченных проектных и конструкторских работ;
- привить обучающимся навык обеспечения соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям и другим исполнительным документам.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основ высшей математики;
- информационных и компьютерных технологий;
- сопротивление материалов, основы теории упругости и пластичности;
- методов строительной механики;
- методов расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций;
- методов расчета и проектирования металлических конструкций;

умения:

- использовать математический аппарат для решения задач проектирования;
- применять прикладное программное обеспечение;
- решать задачи сопротивления материалов, теории упругости и пластичности, строительной механики;
- выполнять расчеты железобетонных и каменных конструкций;
- выполнять расчеты металлических конструкций;

владения:

- навыками применения математического аппарата к решению прикладных задач;

- методиками расчета с использованием современных программно-вычислительных комплексов и автоматизированного проектирования конструкций;
- навыками решения задач сопротивления материалов, теории упругости и пластичности, строительной механики;
- навыками проектирования железобетонных и каменных конструкций;
- навыками проектирования металлических конструкций.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Высшая математика», «Информационные технологии», «Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности», «Строительная механика», «Железобетонные и каменные конструкции», «Металлические конструкции», и служит основой для проведения практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика» и для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-3. Способность разрабатывать основные разделы проектов особо опасных и технически сложных объектов строительства	ПКС-3.1. Составление технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З1) структуру и содержание типового технического задания, перечень обязательных требований к форме и содержанию Технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения
		Уметь (У1) определять конкретный перечень и необходимый набор требований, содержащийся в Техническом задании
		Владеть (В1) методикой и техникой составления Технических заданий на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения
	ПКС-3.2. Выбор исходных данных для проектирования высотного или большепролетного здания или сооружения и их основных инженерных систем	Знать (З2) перечень исходных данных для всех разделов проекта высотного или большепролетного здания или сооружения
		Уметь (У2) составлять запросы на исходные данные к смежным отделам и к Заказчику
		Владеть (В2) методикой анализа качества и полноты полученных исходных данных
	ПКС-3.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	Знать (З3) перечень всех регламентов и руководящих документов, используемых для проектирования несущих конструкций
		Уметь (У3) пользоваться Регламентами для определения перечня нормативных требований, предъявляемых к проектируемым несущим конструкциям
		Владеть (В3) методикой использования исходных данных для проектирования в рамках регламентов
	ПКС-3.4. Составление плана работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных	Знать (З4) перечень работ для разработки всех разделов проекта
		Уметь (У4) определять перечень и объем необходимых работ по каждому разделу

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	инженерных систем	проекта
		Владеть (В4) методикой составления плана работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем
	ПКС-3.5. Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	Знать (З5) перечень действующей нормативной документации на структуру и содержание заданий на проектирования на разработку разделов проекта высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем
		Уметь (У5) определять перечень основных требований к тому или иному разделу проектной документации
		Владеть (В5) методикой составления и оформления, а также порядка выдачи заданий на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем
	ПКС-3.10. Разработка проекта элемента строительной конструкции высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З6) структуру и содержание выходных данных (графической части) программных комплексов, использующихся при информационном моделировании
		Уметь (У6) находить необходимые данные в наборе выходных данных
		Владеть (В6) методами проектирования стальных и железобетонных элементов несущих строительных конструкций с применением специализированных программных комплексов, использующихся при информационном моделировании
	ПКС-3.11. Оформление проекта высотного или большепролетного здания или сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Знать (З7) состав графической и текстовой частей проектной документации
		Уметь (У7) разрабатывать отчеты по результатам работы программных комплексов, использующихся при информационном моделировании
Владеть (В7) методикой сбора комплектов документации, входящих в состав проектной документации		
ПКС-4. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПКС-4.1. Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З8) перечень основных ГОСТов и Сводов Правил и других нормативных документов, регламентирующих качественные показатели для зданий (сооружений), а также требования к их информационным моделям
		Уметь (У8) выбирать нормативно-технические документы и пункты в них, в которых предъявляются требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения, а также к их информационным моделям
	Владеть (В8) методикой составления документов об обосновании проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения, а также их информационных моделей	
	ПКС-4.2. Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или	Знать (З9) перечень, структуру и содержание исходных данных для выполнения обоснования проектных решений высотного или

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	большепролетного здания или сооружения	<p>большепролетного здания или сооружения, а также их информационных моделей</p> <p>Уметь (У9) определять источники наборов данных для выполнения обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения, а также их информационных моделей</p> <p>Владеть (В9) методикой ввода данных и моделирования в программных комплексах, используемых для создания информационных моделей</p>
	ПКС-4.3. Составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания или сооружения	<p>Знать (З10) типы расчетных схем, назначение элементов расчетных схем</p> <p>Уметь (У10) составлять расчётные схемы высотного или большепролетного здания (сооружения) с использованием расчетных программных комплексов</p> <p>Владеть (В10) методами выделения основных свойств конструкции для составления расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
	ПКС-4.4. Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание или сооружение	<p>Знать (З11) перечень нормативных документов, регламентирующих правила сбора нагрузок и содержащих величины нагрузок, а также возможности программных комплексов информационного моделирования, связанные со сбором нагрузок</p> <p>Уметь (У11) составлять нагружения и комбинации из них, а также возможности сбора нагрузок, реализованные основными программными комплексами информационного моделирования</p> <p>Владеть (В11) техникой приложения нагрузок к анализируемой конструкции</p>
	ПКС-4.5. Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания или сооружения	<p>Знать (З12) возможности расчётных программных комплексов по построению численных моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений) с соответствующим обоснованием выбора</p> <p>Уметь (У12) разрабатывать численную модель высотного или большепролетного здания (сооружения) с соответствующим обоснованием выбора</p> <p>Владеть (В12) навыками разработки численной модели высотного или большепролетного здания (сооружения) с соответствующим обоснованием выбора</p>
	ПКС-4.6. Выполнение расчётов и оценка прочности, жесткости и устойчивости строительных конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с выбранной методикой, в т.ч. с применением прикладного программного обеспечения	<p>Знать (З13) порядок ввода исходных данных и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний высотных или большепролетных зданий (сооружений) с использованием программных комплексов</p> <p>Уметь (У13) проводить статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов</p> <p>Владеть (В13) навыками чтения и анализа полученных в результате расчета с использованием программных комплексов</p>
	ПКС-4.7. Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости и	Знать (З14) основы механики грунтов и принципы моделирования расчетных схем

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	деформируемости грунтового основания высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с установленной методикой	<p>пространственных конструкций зданий, работающих совместно с грунтом основания, используя расчетные программные комплексы</p> <p>Уметь (У14) моделировать несущие конструкции здания и работающего совместно с ним грунта основания, используя расчетные программные комплексы</p> <p>Владеть (В14) методиками проведения расчетов параметров грунта основания и работающей совместно с ним несущей конструкции здания (сооружения), используя расчетные программные комплексы</p>
	ПКС-4.9. Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания или сооружения для численного моделирования	<p>Знать (З15) параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования</p> <p>Уметь (У15) выбирать необходимые параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования</p> <p>Владеть (В15) навыками выбора параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования и дальнейшего расчета с использованием программных комплексов</p>
	ПКС-4.10. Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, оценка достоверности результатов расчетного обоснования	<p>Знать (З16) типовую структуру и содержание расчетного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p>Уметь (У16) определять меру соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативных документов</p> <p>Владеть (В16) методиками оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, оценка достоверности результатов расчетного обоснования</p>
	ПКС-4.12. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения	<p>Знать (З17) перечень основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p>Уметь (У17) определять численные значения основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p>Владеть (В17) методикой составления отчета об основных технико-экономических показателях проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
	ПКС-4.13. Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения	<p>Знать (З18) порядок защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Уметь (У18) защищать результаты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
		Владеть (В18) навыками защиты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
Очная	5/9	17	0	34	30	экзамен
	5/А	17	0	17	47	КП, экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
9 семестр									
1	1	Общие сведения об информационном моделировании зданий. Часть 1	2	0	0	1	3	ПКС-3.1, ПКС-3.2	Тест
2	2	ВМ-технологии, Теоретические основы	2	0	0	2	4	ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1	
3	3	ВМ-проектирование	2	0	6	2	10	ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-4.4	Тест, защита лабораторной работы №1
4	4	Моделирование и расчет различных несущих строительных конструкций	11	0	28	25	64	ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.6, ПКС-4.9	Тест, защита лабораторных работ №№2-4
5	1-4	Экзамен	-	-	-	27	27	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.6, ПКС-4.9	Экзаменационные вопросы
Всего за 9 семестр			17	-	34	57	108		
А семестр									

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
6	5	Общие сведения об информационном моделировании зданий. Часть 2	1	0	-	2	3	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.5	Тест
7	6	ВМ-технологии, применяемые в архитектурном проектировании	2	0	2	4	8	ПКС-3.2, ПКС-3.11, ПКС-4.1	Защита лабораторной работы №5
8	7	ВМ-технологии, применяемые в строительном проектировании	2	0	2	4	8	ПКС-3.1, ПКС-3.2	Тест, защита лабораторной работы №6
9	8	Моделирование и расчет пространственных несущих строительных конструкций.	8	0	11	11	30	ПКС-3.2, ПКС-3.10, ПКС-3.11, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.10	Тест, защита лабораторной работы №7
10	9	Технологии информационного моделирования зданий в различных секторах строительной отрасли.	4	0	2	4	10	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-4.12, ПКС-4.13	Тест, защита лабораторной работы №8
11	5-9	Курсовой проект	-	-	-	22	22	ПКС-3.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.9, ПКС-4.10, ПКС-4.13	Защита КП
12	5-9	Экзамен	-	-	-	27	27	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.5, ПКС-3.10, ПКС-3.11, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.10, ПКС-4.12, ПКС-4.13	Экзаменационные вопросы
		Всего за А семестр	17	0	17	74	108		
		Итого:	34	0	51	131	216		

- заочная форма обучения (ЗФО)
не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)
не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1 *«Общие сведения об информационном моделировании зданий. Часть 1»*

Тема 1: **Актуальность дисциплины, суть и место информационного моделирования зданий в строительной отрасли.** Актуальность дисциплины, суть и место информационного моделирования зданий в строительной отрасли.

Раздел 2 *«BIM-технологии. Теоретические основы»*

Тема 2: **Раздел информационного моделирования зданий – моделирование и анализ работы несущих строительных конструкций зданий.** Объекты и методы. Мир математики. Общие принципы технологии применения математики в инженерных расчетах.

Тема 3: **Основные группы уравнений, составляющие модель несущей конструкции.** Три группы уравнений, описывающие простой механический объект в строительной механике.

Раздел 3 *«BIM-проектирование»*

Тема 4: **Построение информационной модели.** Геометрия, материалы модели.

Раздел 4 *«Моделирование и расчет различных несущих строительных конструкций»*

Тема 5: **Моделирование и расчет 2D шарнирно-стержневых конструкций (ферм).** 2D шарнирно-стержневая конструкция (ферма), как модель. Теоретические основы. Практические приемы моделирования и анализа 2D шарнирно-стержневых конструкций (ферм).

Тема 6: **Моделирование и анализ 2D рамных конструкций.** Рамная конструкция (ферма), как модель. Теоретические основы. Практические приемы моделирования и анализа 2D рамных конструкций.

Тема 7: **Моделирование и анализ железобетонных плит.** Железобетонная плита, как модель. Теоретические основы. Практические приемы моделирования и анализа железобетонных плит.

Тема 8: **Моделирование и анализ железобетонных плит на упругом основании.** Железобетонная плита на упругом основании, как модель. Теоретические основы. Практические приемы моделирования и анализа железобетонных плит на упругом основании.

Раздел 5 *«Общие сведения об информационном моделировании зданий. Часть 2»*

Тема 9: **Краткий исторический обзор развития информационного моделирования зданий. Современное состояние и перспективы развития.** История информационного моделирования зданий. Обзор основных технологий информационного моделирования зданий.

Тема 10: **Жизненный цикл здания. Основные технологии, используемые в информационном моделировании зданий.** Понятие и поэтапное содержание жизненного цикла

здания (сооружения). Основные технологии, применяемые в формировании информационной модели здания, общий обзор.

Тема 11: **Нормативное сопровождение информационного моделирования зданий, разработанное в Российской Федерации.** Перечень принятых и введенных в действие Государственных стандартов и Сводов Правил

Тема 12: **Международное нормативное сопровождение информационного моделирования, используемое на территории РФ.** Спецификация IFC – история создания, назначение, основные принципы формирования содержания.

Раздел 6 *«BIM-технологии, применяемые в архитектурном проектировании»*

Тема 13: **Построители и построения.** Технологии, применяемые при построении твердотельных моделей зданий (сооружений)

Тема 14: **Текстурирование и текстуры.** Понятие цветodelения, параметры компьютерных графических фалов. Технологии, применяемые при текстурировании.

Тема 15: **Рендеринг и технологии, применяемые совместно с ним.** Понятие инсоляции с точки зрения реализации в компьютерных программах. Понятие лучевой трассировки, виды и принципы реализации в компьютерных программах. Понятие материала, виды и принципы реализации в компьютерных программах.

Раздел 7 *«BIM-технологии, применяемые в строительном проектировании»*

Тема 16: **CAD/CAM/CAE/GIS.** Назначение и основные возможности технологий, применяемых в строительном проектировании и проектировании инженерных сетей и систем.

Раздел 8 *«Моделирование и расчет пространственных несущих строительных конструкций»*

Тема 17: **Технологии и инструменты для построения моделей пространственных несущих строительных конструкций, работающих совместно с грунтом основания.** Основные приемы использования инструментов и технологий для расчетов пространственных несущих конструкций, в том числе работающих совместно с грунтом основания.

Раздел 9 *«Технологии информационного моделирования зданий в различных секторах строительной отрасли»*

Тема 18: **Технологии информационного моделирования зданий в секторе экономического планирования.** Обзор ИМЗ в секторе экономического планирования строительной отрасли.

Тема 19: **Технологии информационного моделирования зданий в секторе строительства (возведения).** Обзор ИМЗ в секторе строительства (возведения) строительной отрасли.

Тема 20: Технологии информационного моделирования зданий в секторе эксплуатации. Обзор ИМЗ в секторе эксплуатации зданий и сооружений в строительной отрасли.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
9 семестр					
1	1	2	-	-	Актуальность дисциплины, суть и место информационного моделирования зданий в строительной отрасли
2	2	1	-	-	Раздел информационного моделирования зданий – моделирование и анализ работы несущих строительных конструкций зданий
3		1	-	-	Основные группы уравнений, составляющие модель несущей конструкции
4	3	2			Построение информационной модели
5	4	2	-	-	Моделирование и расчет 2D шарнирно-стержневых конструкций (ферм)
6		3	-	-	Моделирование и анализ 2D рамных конструкций
7		3			Моделирование и анализ железобетонных плит
8		3			Моделирование и анализ железобетонных плит на упругом основании
Всего:		17	-	-	
А семестр					
9	5	0.25	-	-	Краткий исторический обзор развития информационного моделирования зданий. Современное состояние и перспективы развития
10		0.25	-	-	Жизненный цикл здания. Основные технологии, используемые в информационном моделировании зданий
11		0.25	-	-	Нормативное сопровождение информационного моделирования зданий, разработанное в Российской Федерации
12		0.25	-	-	Международное нормативное сопровождение информационного моделирования, используемое на территории РФ
13	6	0.5	-	-	Построители и построения
14		0.5	-	-	Текстурирование и текстуры
15		1	-	-	Рендеринг и технологии, применяемые совместно с ним
16	7	2	-	-	CAD/CAM/CAE/GIS
17	8	8	-	-	Технологии и инструменты для построения моделей пространственных несущих строительных конструкций, работающих совместно с грунтом основания
18	9	1	-	-	Технологии информационного моделирования зданий в секторе экономического планирования
19		2	-	-	Технологии информационного моделирования зданий в секторе строительства (возведения)
20		1	-	-	Технологии информационного моделирования зданий в секторе эксплуатации
Всего:		17	-	-	
Итого:		34	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№	Номер раздела	Объем, час.	Тема лабораторной работы
---	---------------	-------------	--------------------------

п/п	дисциплины	ОФО	ЗФО	ОЗФО	
9 семестр					
1	3	6	-	-	Построение информационной модели
2	4	8	-	-	Моделирование и расчет 2D шарнирно-стержневых конструкций (ферм)
3	4	10	-	-	Моделирование и анализ 2D рамных конструкций
4	4	10	-	-	Моделирование и анализ железобетонных плит
Всего:		34	-	-	
А семестр					
5	6	2	-	-	ВМ-технологии, применяемые в архитектурном проектировании
6	7	2	-	-	ВМ-технологии, применяемые в строительном проектировании
7	8	11	-	-	Моделирование и расчет пространственных несущих строительных конструкций
8	9	2	-	-	Технологии информационного моделирования зданий в различных секторах строительной отрасли
Всего:		17	-	-	
Итого:		51	-	-	

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
9 семестр						
1	1	1	-	-	Общие сведения об информационном моделировании зданий. Часть 1	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	2	-	-	ВМ-технологии, теоретические основы	Изучение теоретического материала по разделу
3	3	2	-	-	ВМ-проектирование	Подготовка к лабораторной работе
4	4	25	-	-	Моделирование и расчет различных несущих строительных конструкций	Подготовка к лабораторным работам
5	1-4	27	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		57	-	-		
А семестр						
6	5	2	-	-	Общие сведения об информационном моделировании зданий. Часть 2	Изучение теоретического материала по разделу
7	6	4	-	-	ВМ-технологии, применяемые в архитектурном проектировании	Подготовка к лабораторной работе
8	7	4	-	-	ВМ-технологии, применяемые в строительном проектировании	Подготовка к лабораторной работе
9	8	11	-	-	Моделирование и расчет пространственных несущих строительных конструкций.	Подготовка к лабораторной работе
10	9	4	-	-	Технологии информационного моделирования зданий в различных секторах строительной отрасли.	Подготовка к лабораторной работе
11	5-9	22	-	-	Сбор нагрузок, моделирование пространственной расчетной схемы, статический расчет, определение расчетных характеристик грунта основания итерационным методом, определение армирования фундаментной плиты, плит	Выполнение курсового проекта

					перекрытий, колонн, определение крена и осадки здания.	
12	5-9	27	-	-		Подготовка к экзамену
	Итого:	74	-	-		
	ВСЕГО	131	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint (лекционные занятия);
- иллюстрация материала при помощи учебных видеофильмов;
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых проектов

6.1. Методические указания для выполнения курсового проекта.

Цель курсового проекта – научить обучающегося производить статические и конструктивные расчеты несущих конструкций здания как пространственной структуры с учетом совместной работы с грунтом основания, ознакомить обучающегося с действующими сводами правил и ГОСТами, регламентирующими правила и порядок проектирования уникальных зданий и сооружений.

6.2. Тематика курсового проекта.

Учебным планом предусмотрено выполнение одного курсового проекта в А семестре на тему **«Моделирование и расчет многоэтажного каркасного здания с учетом совместной работы с грунтом основания»**, трудоемкость выполнения курсового проекта 22 часа.

Выполнение курсового проекта, бланк задания на курсовой проект, варианты заданий на курсовой проект и т.д. приведены в методических указаниях:

1. Методические указания к курсовому проекту «Моделирование и расчет железобетонного каркаса многоэтажного здания совместно с грунтом основания» для бакалавров очной формы обучения направления 08.03.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство» и для специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», всех форм обучения / ТИУ; сост. В.Л. Мальцев, - Тюмень: ТИУ, 2019. - 38 с.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
9 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Тест №1	0...20
2	Тест №2	0...20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...40
2 текущая аттестация		
3	Защита лабораторной работы №1	0...10
4	Защита лабораторной работы №2	0...10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...20
3 текущая аттестация		
5	Тест №3	0...20
6	Защита лабораторной работы №3	0...10
7	Защита лабораторной работы №4	0...10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0...40
А семестр		
1 текущая аттестация		
8	Тест №4	0...15
9	Защита лабораторной работы №5	0...10
10	Тест №5	0...15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...40
2 текущая аттестация		
11	Защита лабораторной работы №6	0...10
12	Защита лабораторной работы №7	0...10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...20
3 текущая аттестация		
13	Тест №6	0...15
14	Тест №7	0...15
15	Защита лабораторной работы №8	0...10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0...40
ВСЕГО		0...100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся при выполнении курсового проекта представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Построение модели грунтового основания	0...10
2	Построение модели здания выше отм. 0.000	0...10
3	Сбор нагрузок	0...10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...30
2 текущая аттестация		
4	Расчет характеристик грунтового основания итерационным методом	0...10
5	Статический и динамический расчеты конструкции здания	0...10
6	Конструирование элементов здания	0...10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...30
3 текущая аттестация		
7	Защита курсового проекта	0... 40
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0...40
ВСЕГО		0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань» <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М.

Губкина <http://elib.gubkin.ru/>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического

ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>

- Электронно-библиотечная система ВООК.ru <https://www.book.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad;
3. Windows;
4. Revit;
5. Старкон.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	Компьютерный класс на 14 мест. Рабочее место преподавателя – компьютер	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся изначально знакомятся с программным обеспечением, предназначенным для проведения лабораторных работ.

Задания на выполнение лабораторных работ педагог выдает индивидуально. Типовые задания и последовательность выполнения лабораторных работ представлены в методических указаниях:

1. Методические указания по выполнению лабораторной работы «Моделирование и расчет 2D ферменной конструкции» по дисциплине «Информационное моделирование зданий» для обучающихся направления 08.03.01 «Строительство» и для специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» / сост. В.Л.Мальцев; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень, Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 33 с.

2. Методические указания по выполнению лабораторной работы «Моделирование и расчет 2D рамной конструкции» по дисциплине «Информационное моделирование зданий» для обучающихся направления 08.03.01 «Строительство» и для специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» / сост. В.Л.Мальцев; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень, Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 34 с.

3. Расчет и определение армирования железобетонной плиты перекрытия: учебно-методическое пособие для обучающихся направления 08.03.01 «Строительство», для специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и для специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» / Мальцев В.Л.; Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 31 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты по подбору рабочей арматуры железобетонных и стальных элементов элементов, а также выполнить конструирование данных элементов. Выполнить типовые расчеты, которые планируется применить в ВКР. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Информационное моделирование в строительстве**

Код, специальность: **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

Специализация: **Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-3	ПКС-3.1. Составление технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (31) структуру и содержание типового технического задания, перечень обязательных требований к форме и содержанию Технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения	Не способен обозначить содержание типового Технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания (сооружения)	Способен обозначить содержание типового Технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания (сооружения), но не способен назвать перечень обязательных требований, предъявляемых к нему	Уверенно обозначает содержание типового Технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания (сооружения), перечень обязательных требований, предъявляемых к нему, но не способен назвать требования к оформлению ТЗ	Демонстрирует исчерпывающие знания о содержании типового Технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания (сооружения), перечне обязательных требований, предъявляемых к нему, требованиях к оформлению ТЗ
		Уметь (У1) определять конкретный перечень и необходимый набор требований, содержащийся в Техническом задании	Не способен определить конкретный перечень и необходимый набор требований, содержащийся в Техническом задании	С трудом определяет конкретный перечень и необходимый набор требований, содержащийся в Техническом задании	Определяет конкретный перечень и необходимый набор требований, содержащийся в Техническом задании	Уверенно определяет конкретный перечень и необходимый набор требований, содержащийся в Техническом задании
		Владеть (В1) методикой и техникой составления Технических заданий на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения	Не владеет методикой и техникой составления Технических заданий на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения	Неуверенно владеет методикой и техникой составления Технических заданий на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения	Владеет методикой и техникой составления Технических заданий на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения	Уверенно владеет методикой и техникой составления Технических заданий на проектирование высотного или большепролетного здания или сооружения
	ПКС-3.2. Выбор	Знать (32) перечень	Не способен назвать	Способен назвать	Способен назвать	Демонстрирует исчерпывающие

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	исходных данных для проектирования высотного или большепролетного здания или сооружения и их основных инженерных систем	исходных данных для всех разделов проекта высотного или большепролетного здания или сооружения, необходимые для построения их информационной модели	разделы проекта высотного или большепролетного здания (сооружения)	разделы проекта, но путано называет перечень исходных данных для всех разделов проекта высотного или большепролетного здания или сооружения, необходимые для построения их информационной модели	разделы проекта, с некоторыми недочетами называет перечень исходных данных для всех разделов проекта высотного или большепролетного здания или сооружения, необходимые для построения их информационной модели	е знание по составу проекта и перечню исходных данных для всех разделов проекта высотного или большепролетного здания или сооружения, необходимые для построения их информационной модели
		Уметь (У2) составлять запросы на исходные данные к смежным отделам и к Заказчику	Не умеет составлять запросы на исходные данные к смежным отделам и к Заказчику	С трудом составляет запросы на исходные данные к смежным отделам и к Заказчику	Составляет запросы на исходные данные к смежным отделам и к Заказчику	Уверенно составляет запросы на исходные данные к смежным отделам и к Заказчику
		Владеть (В2) методикой анализа качества и полноты полученных исходных данных	Не владеет методикой анализа качества и полноты полученных исходных данных	Неуверенно владеет методикой анализа качества и полноты полученных исходных данных	Владеет методикой анализа качества и полноты полученных исходных данных	Уверенно владеет методикой анализа качества и полноты полученных исходных данных
	ПКС-3.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	Знать (З3) перечень всех регламентов и руководящих документов, используемых для построения информационной модели высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает перечень всех регламентов и руководящих документов, используемых для построения информационной модели высотных и большепролетных зданий и сооружений	Путано перечисляет перечень всех регламентов и руководящих документов, используемых для построения информационной модели высотных и большепролетных зданий и сооружений	Перечисляет перечень всех регламентов и руководящих документов, используемых для построения информационной модели высотных и большепролетных зданий и сооружений	Демонстрирует исчерпывающие знания по перечисляет перечню всех регламентов и руководящих документов, используемых для построения информационной модели высотных и большепролетных зданий и сооружений
		Уметь (У3) пользоваться Регламентами для определения перечня	Не умеет пользоваться Регламентами для определения перечня	С трудом пользуется Регламентами для определения перечня	Пользуется Регламентами для определения перечня нормативных	Уверенно пользуется Регламентами для определения перечня

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		нормативных требований, предъявляемых к проектируемым высотным и большепролетным зданиям и сооружениям	нормативных требований, предъявляемых к проектируемым высотным и большепролетным зданиям и сооружениям	нормативных требований, предъявляемых к проектируемым высотным и большепролетным зданиям и сооружениям	требований, предъявляемых к проектируемым высотным и большепролетным зданиям и сооружениям	нормативных требований, предъявляемых к проектируемым высотным и большепролетным зданиям и сооружениям
		Владеть (B3) методикой использования исходных данных для проектирования в рамках регламентов	Не владеет методикой использования исходных данных для проектирования в рамках регламентов	Неуверенно владеет методикой использования исходных данных для проектирования в рамках регламентов	Владеет методикой использования исходных данных для проектирования в рамках регламентов	Уверенно владеет методикой использования исходных данных для проектирования в рамках регламентов
	ПКС-3.4. Составление плана работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	Знать (34) перечень работ для разработки всех разделов проекта	Не знает перечень работ для разработки всех разделов проекта	Путано перечисляет перечень работ для разработки всех разделов проекта	Перечисляет перечень работ для разработки всех разделов проекта	Уверенно перечисляет перечень работ для разработки всех разделов проекта
		Уметь (У4) Определять перечень и объем необходимых работ по каждому разделу проекта	Не умеет определять перечень и объем необходимых работ по каждому разделу проекта	С трудом определяет перечень и объем необходимых работ по каждому разделу проекта	Определяет перечень и объем необходимых работ по каждому разделу проекта	Уверенно определяет перечень и объем необходимых работ по каждому разделу проекта
		Владеть (B4) методикой составления плана работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	Не владеет методикой составления плана работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	Неуверенно владеет методикой составления плана работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	Владеет методикой составления плана работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	Уверенно владеет методикой составления плана работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем
	ПКС-3.5. Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания или	Знать (35) перечень действующей нормативной документации на структуру и содержание заданий на проектирование на разработку разделов	Не знает перечень действующей нормативной документации на структуру и содержание заданий на проектирование на разработку разделов	Путано называет перечень действующей нормативной документации на структуру и содержание заданий на проектирование на разработку	Называет перечень действующей нормативной документации на структуру и содержание заданий на проектирование на разработку разделов	Демонстрирует исчерпывающие знания о перечне действующей нормативной документации на структуру и содержание заданий на проектирование

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	сооружения и его основных инженерных систем	проекта высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	проекта высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	разделов проекта высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	проекта высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем	я на разработку разделов проекта высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем
		Уметь (У5) определять перечень основных требований к тому или иному разделу проектной документации	Не умеет определять перечень основных требований к тому или иному разделу проектной документации	С трудом определяет перечень основных требований к тому или иному разделу проектной документации	Определяет перечень основных требований к тому или иному разделу проектной документации	Уверенно определяет перечень основных требований к тому или иному разделу проектной документации
		Владеть (В5) методикой составления и оформления, а также порядка выдачи заданий на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем с использованием средств информационного моделирования	Не владеет методикой составления и оформления, а также порядка выдачи заданий на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем с использованием средств информационного моделирования	С трудом владеет методикой составления и оформления, а также порядка выдачи заданий на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем с использованием средств информационного моделирования	Владеет методикой составления и оформления, а также порядка выдачи заданий на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем с использованием средств информационного моделирования	Уверенно владеет методикой составления и оформления, а также порядка выдачи заданий на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания или сооружения и его основных инженерных систем с использованием средств информационного моделирования
ПКС-3.10. Разработка проекта элемента строительной конструкции высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З6) структуру и содержание выходных данных (графической части) программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Не знает содержание выходных данных (графической части) программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Путано называет содержание выходных данных (графической части) программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Называет содержание выходных данных (графической части) программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Уверенно называет содержание выходных данных (графической части) программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	
	Уметь (У6) находить	Не умеет находить	С трудом находит	Находит необходимые	Уверенно находит	

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения					
			1-2	3	4	5		
1	2	3	4	5	6	7		
		необходимые данные в наборе выходных данных	необходимые данные в наборе выходных данных	необходимые данные в наборе выходных данных	данные в наборе выходных данных	необходимые данные в наборе выходных данных		
		Владеть (B6) методами проектирования стальных и железобетонных элементов несущих строительных конструкций с применением специализированных программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Не владеет методами проектирования стальных и железобетонных элементов несущих строительных конструкций с применением специализированных программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	С трудом владеет методами проектирования стальных и железобетонных элементов несущих строительных конструкций с применением специализированных программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Владеет методами проектирования стальных и железобетонных элементов несущих строительных конструкций с применением специализированных программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Уверенно владеет методами проектирования стальных и железобетонных элементов несущих строительных конструкций с применением специализированных программных комплексов, использующихся при информационном моделировании		
		Знать (37) состав графической и текстовой частей проектной документации	Не знает состав графической и текстовой частей проектной документации	Частично знает состав графической и текстовой частей проектной документации	Называет состав графической и текстовой частей проектной документации	Демонстрирует исчерпывающие знания о составе графической и текстовой частей проектной документации		
		Уметь (У7) разрабатывать отчеты по результатам работы программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Не умеет разрабатывать отчеты по результатам работы программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	С трудом разрабатывает отчеты по результатам работы программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Разрабатывает отчеты по результатам работы программных комплексов, использующихся при информационном моделировании	Уверенно разрабатывает отчеты по результатам работы программных комплексов, использующихся при информационном моделировании		
ПКС-3.11. Оформление проекта высотного или большепролетного здания или сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования		Владеть (B7) методикой сбора комплектов документации, входящих в состав проектной документации	Не владеет методикой сбора комплектов документации, входящих в состав проектной документации	С трудом владеет методикой сбора комплектов документации, входящих в состав проектной документации	Владеет методикой сбора комплектов документации, входящих в состав проектной документации	Уверенно владеет методикой сбора комплектов документации, входящих в состав проектной документации		
		ПКС-4	ПКС-4.1. Выбор	Знать (38) перечень	Не способен назвать	Называет перечень	Уверенно называет	Демонстрирует исчерпывающие

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения	основных ГОСТов и Сводов Правил и других нормативных документов, регламентирующих качественные показатели для зданий (сооружений), а также требования к их информационным моделям	перечень основных ГОСТов и Сводов Правил, регламентирующих качественные показатели для высотных и большепролетных зданий	основных ГОСТов и Сводов Правил, регламентирующих качественные показатели для высотных и большепролетных зданий, но не излагает содержание основных показателей	перечень основных ГОСТов и Сводов Правил, регламентирующих качественные показатели для высотных и большепролетных зданий, но не ясно излагает содержание основных показателей	е знания в области основных нормативных документов, регламентирующих качественные показатели для высотных и большепролетных зданий, четко формулирует содержание основных показателей
		Уметь (У8) выбирать нормативно-технические документы и пункты в них, в которых предъявляются требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения, а также к их информационным моделям	Не способен выбрать нормативно-технические документы, в которых предъявляются требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	С трудом выбирает нормативные документы, но не способен выбрать пункты, в которых предъявляются требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	Выбирает нормативные документы, но с трудом выбирает пункты, в которых предъявляются требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	Уверенно выбирает нормативные документы и пункты в них, в которых предъявляются требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)
		Владеть (В8) методикой составления документов об обосновании проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения, а также их информационных моделей	Не владеет навыками составления документов об обосновании проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	Неуверенно демонстрирует навыки составления документов об обосновании проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	Владеет навыками составления документов об обосновании проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	Уверенно владеет навыками составления документов об обосновании проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)
	ПКС-4.2. Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений	Знать (З9) перечень, структуру и содержание исходных данных для выполнения	Не способен назвать перечень, структуру и содержание исходных данных для	Формулирует перечень, но не способен назвать структуру и содержание исходных	Способен назвать перечень и структуру, но не может воспроизвести содержание	Способен назвать перечень, структуру и содержание исходных данных для

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	высотного или большепролетного здания или сооружения	обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения, а также их информационных моделей	выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)
		Уметь (У9) определять источники наборов данных для выполнения обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения, а также их информационных моделей	Не способен определять источники наборов данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Неуверенно определяет источники наборов данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Способен определять источники наборов данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Способен определять источники наборов данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), обосновывает их применение
		Владеть (В9) методикой ввода данных и моделирования в программных комплексах, использующихся для создания информационных моделей	Не владеет навыками ввода данных в программные расчетные комплексы	Неуверенно демонстрирует навыки ввода данных в программные расчетные комплексы	Демонстрирует навыки ввода данных в программные расчетные комплексы	Уверенно демонстрирует навыки ввода данных в программные расчетные комплексы
	ПКС-4.3. Составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З10) как реализовываются расчетных схемы конструкций и их элементов в программных комплексах, использующихся для создания расчётной модели высотного или большепролетного здания (сооружения)	Не способен перечислить основные типы расчетных схем	Путано перечисляет основные типы расчётных схем, не способен определить назначение элементов	Способен перечислить типы расчётных схем, путано определяет назначение элементов	Уверенно называет типы расчётных схем и объясняет назначение элементов
		Уметь (У10) извлекать расчетную схему из информационных	Не умеет составлять расчётные схемы высотного или	С трудом умеет составлять расчётные схемы высотного или	Умеет составлять расчётные схемы высотного или	Умеет быстро и качественно составлять расчётные схемы

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		ой модели высотного или большепролетного здания (сооружения)	большепролетного здания (сооружения) с использованием расчетных программных комплексов	большепролетного здания (сооружения) с использованием расчетных программных комплексов	большепролетного здания (сооружения) с использованием расчетных программных комплексов	высотного или большепролетного здания (сооружения) с использованием расчетных программных комплексов
		Владеть (B10) методами внесения основных свойств конструкции в программных комплексах информационного моделирования, необходимых для создания расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения)	Не в состоянии продемонстрировать навыки выделения основных свойств конструкции для составления расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения)	Неуверенно демонстрирует навыки выделения основных свойств конструкции для составления расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения)	Демонстрирует навыки выделения основных свойств конструкции для составления расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения)	Уверенно демонстрирует навыки выделения основных свойств конструкции для составления расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения)
	ПКС-4.4. Сбор и расчёт нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание или сооружение	Знать (311) перечень нормативных документов, регламентирующих правила сбора нагрузок и содержащих величины нагрузок, а также возможности программных комплексов информационного моделирования, связанные со сбором нагрузок	Не может назвать перечень нормативных документов, регламентирующих правила сбора нагрузок и содержащих величины нагрузок, а также способы нагружения элементов в расчетных программных комплексах	Путано называет перечень нормативных документов, регламентирующих правила сбора нагрузок и содержащих величины нагрузок, не может назвать способы нагружения элементов в расчетных программных комплексах	Воспроизводит перечень нормативных документов, регламентирующих правила сбора нагрузок и содержащих величины нагрузок, путано называет способы нагружения элементов в расчетных программных комплексах	Уверенно воспроизводит перечень нормативных документов, регламентирующих правила сбора нагрузок и содержащих величины нагрузок, способы нагружения элементов в расчетных программных комплексах
		Уметь (U11) составлять нагружения и комбинации из них, а также возможности сбора нагрузок, реализованные основными программными комплексами	Не способен составлять нагружения и комбинации из них, используя расчетные программные комплексы	С трудом составляет нагружения и комбинации из них, используя расчетные программные комплексы	Достаточно грамотно составляет нагружения и комбинации из них, используя расчетные программные комплексы	Уверенно составляет нагружения и комбинации из них, используя расчетные программные комплексы

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		информационного моделирования				
		Владеть (В11) техникой приложения нагрузок к анализируемой конструкции	Не в состоянии продемонстрировать навыки приложения нагрузок к анализируемой конструкции, используя расчетные программные комплексы	С трудом демонстрирует навыки приложения нагрузок к анализируемой конструкции, используя расчетные программные комплексы	Демонстрирует навыки приложения нагрузок к анализируемой конструкции, используя расчетные программные комплексы	Уверенно демонстрирует навыки приложения нагрузок к анализируемой конструкции, используя расчетные программные комплексы
	ПКС-4.5. Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З12) перечень и содержание методик выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания или сооружения	Не знает возможности расчётных программных комплексов по построению численных моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений)	Путано перечисляет возможности расчётных программных комплексов по построению численных моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений)	Перечисляет возможности расчётных программных комплексов по построению численных моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений), не может обосновать выбор	Исчерпывающе перечисляет возможности расчётных программных комплексов по построению численных моделей высотных или большепролетных зданий (сооружений) с соответствующим обоснованием выбора
		Уметь (У12) применять методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания или сооружения	Не умеет разрабатывать численную модель высотного или большепролетного здания (сооружения)	С трудом разрабатывает численную модель высотного или большепролетного здания (сооружения)	Умеет разрабатывать численную модель высотного или большепролетного здания (сооружения) без соответствующего обоснования выбора	Уверенно разрабатывает численную модель высотного или большепролетного здания (сооружения) с соответствующим обоснованием выбора
		Владеть (В12) выполнять расчетные обоснования, пользуясь выбранной методикой	Не владеет навыками разработки численной модели высотного или большепролетного здания (сооружения) с соответствующим обоснованием выбора	Неуверенно владеет навыками разработки численной модели высотного или большепролетного здания (сооружения) с соответствующим обоснованием выбора	Владеет навыками разработки численной модели высотного или большепролетного здания (сооружения) с соответствующим обоснованием выбора	Уверенно владеет навыками разработки численной модели высотного или большепролетного здания (сооружения) с соответствующим обоснованием выбора

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	ПКС-4.6. Выполнение расчётов и оценка прочности, жесткости и устойчивости строительных конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения в соответствии с выбранной методикой, в т.ч. с применением прикладного программного обеспечения	Знать (З13) возможности программных комплексов информационного моделирования, позволяющие упростить процедуру расчета конструкций по первой и второй группам предельных состояний высотных или большепролетных зданий (сооружений) с использованием программных комплексов	Не знает порядок ввода исходных данных и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний высотных или большепролетных зданий (сооружений) с использованием программных комплексов	Неуверенно называет порядок ввода исходных данных и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний высотных или большепролетных зданий (сооружений) с использованием программных комплексов	Называет порядок ввода исходных данных и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний высотных или большепролетных зданий (сооружений) с использованием программных комплексов	Уверенно называет порядок ввода исходных данных и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний высотных или большепролетных зданий (сооружений) с использованием программных комплексов
		Уметь (У13) импортировать расчетные схемы конструкций и их элементов с последующим проведением статических и конструктивных расчетов в расчетных программах	Не умеет проводить статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов	С трудом проводит статические расчеты с использованием программных комплексов	Проводит статические расчеты, с трудом – конструктивные расчеты с использованием программных комплексов	Уверенно проводит статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов
		Владеть (В13) навыками импортирования расчетной схемы из информационной модели здания в расчётные программные комплексы	Не владеет навыками чтения и анализа полученных в результате расчета с использованием программных комплексов	Неуверенно демонстрирует навыки чтения и анализа полученных в результате расчета с использованием программных комплексов	Демонстрирует навыки чтения и анализа полученных в результате расчета с использованием программных комплексов	Уверенно демонстрирует навыки чтения и анализа полученных в результате расчета с использованием программных комплексов
	ПКС-4.7. Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости и деформируемости грунтового основания высотного или	Знать (З14) основы механики грунтов и принципы моделирования расчетных схем пространственных	Не знает основы механики грунтов и принципы моделирования расчетных схем пространственных	Путается в основах механики грунтов, не знает принципы моделирования расчетных схем пространственных	Знает основы механики грунтов, принципы моделирования расчетных схем пространственных конструкций	Четко знает основы механики грунтов, уверенно называет принципы моделирования расчетных схем

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	большепролетного здания или сооружения в соответствии с установленной методикой	конструкций зданий, работающих совместно с грунтом основания	конструкций зданий, работающих совместно с грунтом основания, используя расчетные программные комплексы	ных конструкций зданий, работающих совместно с грунтом основания, используя расчетные программные комплексы	зданий, работающих совместно с грунтом основания, используя расчетные программные комплексы	пространственных конструкций зданий, работающих совместно с грунтом основания, используя расчетные программные комплексы
		Уметь (У14) моделировать несущие конструкции здания и работающего совместно с ним грунта основания	Не умеет моделировать несущие конструкции здания и работающего совместно с ним грунта основания, используя расчетные программные комплексы	С трудом моделирует несущие конструкции здания и работающего совместно с ним грунта основания, используя расчетные программные комплексы	Умеет моделировать несущие конструкции здания и работающего совместно с ним грунта основания, используя расчетные программные комплексы	Уверенно проводит моделирование несущих конструкций здания и работающего совместно с ним грунта основания, используя расчетные программные комплексы
		Владеть (В14) методикой проведения расчетов параметров грунта основания и работающей совместно с ним несущей конструкции здания (сооружения)	Не владеет методиками проведения расчетов параметров грунта основания и работающей совместно с ним несущей конструкции здания (сооружения), используя расчетные программные комплексы	Неуверенно владеет методиками проведения расчетов параметров грунта основания и работающей совместно с ним несущей конструкции здания (сооружения), используя расчетные программные комплексы	Демонстрирует владение методиками проведения расчетов параметров грунта основания и работающей совместно с ним несущей конструкции здания (сооружения), используя расчетные программные комплексы	Уверенно демонстрирует владение методиками проведения расчетов параметров грунта основания и работающей совместно с ним несущей конструкции здания (сооружения), используя расчетные программные комплексы
	ПКС-4.9. Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания или сооружения для численного моделирования	Знать (З15) параметры информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования	Не знает параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования	Неуверенно называет параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования	Называет параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования	Уверенно называет параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования
		Уметь (У15) выбирать параметры	Не умеет выбирать необходимые	С трудом может выбирать	Умеет выбирать необходимые	Уверенно выбирает необходимые

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-4.10. Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности расчётного обоснования	информационной модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования	параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования	необходимые параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования	параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования	параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования	
		Владеть (B15) методикой выбора параметров модели высотного или большепролетного здания или сооружения для численного моделирования	Не владеет навыками выбора параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования и дальнейшего расчета с использованием программных комплексов	Неуверенно демонстрирует навыки выбора параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования и дальнейшего расчета с использованием программных комплексов	Демонстрирует навыки выбора параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования и дальнейшего расчета с использованием программных комплексов	Уверенно демонстрирует навыки выбора параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) для численного моделирования и дальнейшего расчета с использованием программных комплексов
	Знать (З16) типовую структуру и содержание расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения), а также требования, предъявляемые к расчётным моделям, согласно Сводов правил на информационное моделирование	Не знает типовую структуру и содержание расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	Неуверенно называет типовую структуру и содержание расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	Называет типовую структуру и содержание расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	Уверенно называет типовую структуру и содержание расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	
	Уметь (У16) определять меру соответствия проектных решений и информационных моделей высотного или большепролетного здания	Не умеет определять меру соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания требованиям	С трудом определяет меру соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания требованиям	Умеет определять меру соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания требованиям	Умеет качественно определять меру соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		(сооружения) требованиям нормативных документов	нормативных документов	нормативных документов	нормативных документов	требованиям нормативных документов
		Владеть (В16) методиками оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Не владеет методиками оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Неуверенно демонстрирует владение методиками оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Демонстрирует владение методиками оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Уверенно демонстрирует владение методиками оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования
	ПКС-4.12. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (З17) перечень основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания или сооружения	Не знает перечень основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Неуверенно называет перечень основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Называет перечень основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Уверенно называет перечень основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)
		Уметь (У17) определять численные значения основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), используя программные комплексы	Не умеет определять численные значения основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	С трудом определяет численные значения основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Умеет определять численные значения основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Умеет уверенно определять численные значения основных технико-экономических показателей проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		информационного моделирования				
		Владеть (B17) методикой составления отчета об основных технико-экономических показателях проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), используя программные комплексы информационного моделирования	Не владеет методикой составления отчета об основных технико-экономических показателях проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Неуверенно демонстрирует владение методикой составления отчета об основных технико-экономических показателях проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Демонстрирует владение методикой составления отчета об основных технико-экономических показателях проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Уверенно демонстрирует владение методикой составления отчета об основных технико-экономических показателях проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)
	ПКС-4.13. Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать (318) порядок защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Не знает порядок защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Неуверенно называет порядок защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Называет порядок защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Уверенно называет порядок защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		Уметь (У18) защищать результаты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Не умеет защищать результаты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	С трудом защищает результаты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Умеет защищать результаты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Умеет защищать результаты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		Владеть (B18) методами	Не владеет навыками	Неуверенно демонстрирует	Демонстрирует навыки защиты	Уверенно демонстрирует

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		защиты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	защиты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	навыки защиты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	навыки защиты по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Информационное моделирование в строительстве**Код, специальность: **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**Специализация: **Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Талапов, В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие / В.В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — ISBN 978-5-94074-692-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1330	ЭР*	30	100	+
2	Талапов, В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие / В.В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 410 с. — ISBN 978-5-97060-291-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93274	ЭР*	30	100	+
3	Вандезанд, Д. Autodesk © Revit © Architecture 2013–2014. Официальный учебный курс / Д. Вандезанд, Ф. Рид, Э. Кригел ; перевод с английского В.В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 328 с. — ISBN 978-5-94074-847-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58688	ЭР*	30	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой  В.Ф. Бай

«___» _____ 2019 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«___» _____ 2019 г.

М.П.



_____ М.И. Зайнбергер