

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 магистратуры
И.В. Ярошенко
« 26 » 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
В.А. Уваров
« 26 » 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Информационное моделирование строительного производства

направление подготовки (специальность):

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Технологии, организация и информационное моделирование строительства»

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

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 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 482 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного действие в 2021 году.


Составитель (составители): д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)
ст. преп.  (М.В. Марушко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)
« 17 » 05 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 17 » 05 2021 г., протокол № 14

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2021 г., протокол № 10

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименования компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Профессиональные	ПК-2 Способен разрабатывать организационно-технологическую документацию строительства, объектов промышленного и гражданского строительства на основе использования информационного моделирования строительного производства.	ПК-2.1 Способен осуществлять проектную и производственную подготовку строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства.	<p>Знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства</p> <p>Умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства</p> <p>Владет навыками использования информационного моделирования строительного производства</p>
		ПК-2.2. Составляет план и контролирует распределение трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ с использованием информационного моделирования строительного производства.	<p>Знает методы распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ</p> <p>Умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов</p> <p>Владет навыками составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов</p>
		ПК-2.4. Проектирует общеплощадочные и объектные стройгенпланы в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования.	<p>Знает методы информационного моделирования</p> <p>Умеет разрабатывать объектные стройгенпланы</p> <p>Владет навыками проектирования общеплощадочных и объектных стройгенпланов в сфере промышленного и гражданского строительства</p>

ПК-3 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить организационно-технологический анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели	ПК-3.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства.	Знает методы технического сопровождения информационного моделирования Умеет проводить организационно-технологический анализ объекта Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.
	ПК-3.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Знает этапы его жизненного цикла объектов капитального строительства Умеет систематизировать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства Владеет навыками организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства
	ПК-3.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Знает методы управления процессами информационного моделирования объекта Умеет анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2 Способен разрабатывать организационно-технологическую документацию строительства, объектов промышленного и гражданского строительства на основе использования информационного моделирования строительного производства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Технология и организация возведения большепролетных зданий и сооружений
2	Организационно-технологические решения при возведении фундаментов и подземных сооружений
3	Аддитивные технологии в строительстве
4	Технология и организация возведения высотных зданий и сооружений
5	Проектная и производственная подготовка строительного производства
6	Производство строительно-монтажных работ в экстремальных условиях
7	Организационно-технологические решения при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона
8	Оптимизация конструктивно-технологических решений зданий и сооружений по заданным критериям
9	Информационное моделирование строительного производства

2. Компетенция ПК-3 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить организационно-технологический анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
	Основы информационного моделирования в строительстве
	Аддитивные технологии в строительстве
1	Проектная и производственная подготовка строительного производства
2	Производство строительно-монтажных работ в экстремальных условиях
3	Информационное моделирование строительного производства

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. единиц, 360 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 1 зач. ед.

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №3	Семестр №4
Общая трудоемкость дисциплины, час	360	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	26	13	13
Лекции	12	6	6
Лабораторные			
Практические	12	6	6
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2		6
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	2	1	1
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание		-	
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	334	167	167
Экзамен, зачет		зачет	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 3					
№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение и описание основных принципов					
	Общие понятия, предпосылки зарождения концепции цифрового моделирования. Понятие цифровой модели объекта в BIM Стадии жизненного цикла. Особенности структуры информации стадии жизненного цикла. Этапы: предпроектная стадия, проектная стадия, возведение объекта строительства, стадия эксплуатации, стадия закрытия (утилизации). Стадия проектирования: разработка финансовой схемы, организацию финансирования, выбор архитектурно-инженерной группы, руководство проектированием. Стадия строительства: выбор подрядчика, координация ведения строительных работ и контроль качества строительства, разработка смет, обоснование затрат и расходов. Стадия эксплуатации объекта предполагает: эксплуатацию, объектов, их обслуживание и ремонт. Последняя Стадия утилизации предполагает разработку проекта сноса и его осуществление.	4	4		100
2. Структура цифровой модели здания					
	Building Information Modeling (BIM) совместный способ работы, основанный на цифровых технологиях, который позволяет использовать эффективные методы проектирования, выпуска и сопровождения зданий и сооружений. Концепция согласования и передачи потоков информации. Структура цифровой модели, способы хранения, передачи, согласования форматов, совместимости. Визуализация Вариантов инвестиционного замысла. Полнота информационной модели, нормативная документация. Современные действующие платформы BIM, обзор достигнутых мировых и отечественных результатов.	4	4		114
3. Нормативное и правовое обеспечение BIM-технологий					
	Логическая Структура модели, передача информации, форматы файлов BIM. Нормативное и правовое обеспечение BIM технологий. Стандарты. Стандарт Construction-Operations Building information exchange (COBie) Импорт файлов данных в прикладной	4	4		120

	программе Пространственная локализация данных. Способы визуализации, связанные с непространственными атрибутивными массивами. Управление данными как записями активов, положений, контактов и техкарт. (В том числе и атрибутивные базы данных). Общая логическая схема платформы. ID модели, который должен однозначно идентифицировать элемент модели отображаться на свойство, которое выводится в файлах. Для модели Autodesk в качестве ID модели используется GUID Revit. Для модели Industry Foundation Class (IFC) в качестве ID модели используется GUID IFC.				
	ВСЕГО	12	12	0	334

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр №3, 4				
1	Введение и описание основных принципов	<p>Понятие жизненного цикла строительного объекта. Схема ЖЦ.</p> <p>Стадии жизненного цикла: предпроектная стадия, проектная стадия, возведение объекта строительства, стадия эксплуатации, реконструкция, стадия закрытия (утилизации)</p> <p>Структура информации стадий жизненного цикла, наследование и развитие баз данных.</p> <p>Предпроектная стадия, проектная стадия. Задачи, решаемые на стадиях.</p> <p>Возведение объекта строительства, коллизии и их разрешение. Корректировка проекта.</p> <p>Стадия эксплуатации, обследования, мониторинг, учет потребления ресурсов</p> <p>Стадия закрытия (утилизации).</p> <p>Оформление исходно-разрешительной документации</p> <p>Привлечение кредитных инвестиционных средств, уточнение замысла инвестора.</p> <p>Стадия строительства: выбор подрядчика, координации ведения строительных работ</p> <p>Контроль качества строительства, разработка смет, обоснование затрат и расходов.</p> <p>Стадия эксплуатации объекта недвижимости, обслуживание и ремонт.</p> <p>Стадия утилизации предполагает разработку проекта сноса и его осуществление.</p>	4	44
2	Структура цифровой модели здания	<p>Принципы работы в Autodesk Revit: моделирование зданий, конструкций или систем.</p> <p>Инструменты для проектирования строительных конструкций.</p>	4	40

		Интеллектуальные модели конструкций, согласованные с другими компонентами зданий. Соответствие требованиям и нормам безопасности. Эффективная координация и разрешение коллизий. Программное обеспечение стадий жизненного цикла в BIM: Обзор и анализ составляющих программных комплексов.		
3	Нормативное и правовое обеспечение BIM-технологий	Открытый стандарт обмена информацией: стандарт IFC. Архитектура классических BIM-систем ArchiCAD, Allplan, Revit. Комплекс Autodesk Revit . Пакет ArchiCAD компании Graphisoft. Tekla Structures – BIM-решение для конструкторов. Allplan – BIM-решение от компании Nemetschek. Renga – BIM-АСКОН. Решение NanoCAD СПДС и CSoft Development с платформой NanoCAD. Определение уровня детализации BIM-модели на каждом этапе жизненного цикла. Применение BIM-моделей для экспертизы строительных проектов	4	38
ИТОГО:			12	122

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки – 20-25 страниц и графической части – 1 лист формата А1.

Расчетно-пояснительная записка оформляется титульным листом, содержит оглавление и разделы, раскрывающие тему курсового проекта.

Курсовая работа связана с разработкой информационной модели здания с использованием необходимого информационного обеспечения.

Исходными данными для курсовой работы являются:

габариты здания (длина, ширина, высота),

количество этажей,

шаг колонн, назначение здания,

локация здания.

Ход работы:

Сформировать геометрическую модель здания.

Определить нагрузки на здание,

Создать расчетную схему здания,

Провести расчет несущих конструкций здания.

Оптимизировать конструкции.

Провести конструирование колонн и ригелей несущего каркаса.

Провести конструирование узлов соединения колонн и ригелей.

Оформить пояснительную записку

Указать состав информационного обеспечения, использованного в работе,

Указать собственные элементы информационного обеспечения, разработанные в ходе проектирования.

Приложить графический материал: карты результатов расчета, чертежи и схемы конструкций.

Допускается выполнять курсовую работу в команде по 2-3 человека.

4.5. Содержание индивидуального домашнего задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенции

1. Компетенция ПК-2 Способен разрабатывать организационно-технологическую документацию строительства, объектов промышленного и гражданского строительства на основе использования информационного моделирования строительного производства.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Способен осуществлять проектную и производственную подготовку строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства.	собеседование, устный опрос
ПК-2.3. Составляет план и контролирует исполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при строительстве объектов промышленного и гражданского строительства.	собеседование, устный опрос
ПК-2.4. Проектирует общеплощадочные и объектные стройгенпланы в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования.	собеседование, устный опрос

2. Компетенция ПК-3 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить организационно-технологический анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства.	собеседование, устный опрос, выполнение индивидуального домашнего задания
ПК-3.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	собеседование, устный опрос, выполнение индивидуального домашнего задания
ПК-3.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	собеседование, устный опрос, выполнение индивидуального домашнего задания

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)	
Семестр № 2			
5.	Введение и описание основных принципов	ВМ, основная концепция	
6.		История развития ВМ, понятия, технологий.	
7.		Понятие информационной модели – архитектурной (AIM), структурной (SIM), сооружения, сервисных систем здания (BSIM)	
8.		Основные термины ВМ.	
9.		Объекты управления ВМ.	
10.		Связь концепций PLM и ВМ.	
11.		Преимущества проектирования при использовании ВМ.	
12.		Проблемы и факторы, влияющие на внедрение ВМ.	
13.		Основные концепции параметрического моделирования и концепция «одной модели»	
14.		Основная идеология работы ВМ программ.	
15.		Использование ВМ при реконструкции здания.	
16.		Использование ВМ при эксплуатации здания.	
17.		Структура цифровой модели здания	Основное ВМ ПО.
18.			Общая технология создания MEP-систем.
19.			Информационная модель Revit MEP.
20.			Основные понятия Autodesk Revit
21.	Возможности ПО Autodesk Revit в рамках технологии ВМ		
22.	Знакомство с интерфейсом программы.		
23.	Диспетчер проекта, структура проекта, единицы проекта		
24.	Обзор основных инструментов работы		
25.	Создание и настройка проекта		
26.	Создание нового проекта. Шаблоны проекта		
27.	Настройка параметров Revit		
28.	Создание и управление видами		
29.	Нормативное и правовое обеспечение ВМ-технологий	Создание и оформление планов, разрезов, фрагментов	
30.		Создание спецификаций	
31.		Оформление видов и спецификаций на листе	
32.		Настройка листа и штампа	
33.		Экспорт видов и листов в форматах DWG, DWF и PDF	
34.		Введение в разработку семейств	
35.		Создание простого параметрического семейства	
36.		Импорт DWG. Настройка слоев DWG в Revit. / Экспорт в DWG	
37.		Импорт IFC / Экспорт в IFC.	

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

Вопросы к защите:

1. Какие элементы информационного обеспечения были использованы в проекте.
2. На основании каких данных приняты окончательные размеры несущих конструкций.
3. Какие библиотеки и базы данных были использованы
4. Каким образом были сформированы чертежи конструкций
5. На основании каких документов определяется нагрузка на здание

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

Контрольные вопросы:

- 1 Каковы основные этапы жизненного цикла серийной продукции?
- 2 Что такое управление проектом?
- 3 Каковы основные этапы жизненного цикла строительного объекта?
- 4 Чем отличается жизненный цикл от инвестиционного цикла?
- 5 Кратко охарактеризуйте этапы:
 - преинвестиционный;
 - предпроектный;
 - проектирования;
 - строительства;
 - эксплуатации;
 - ликвидации строительного объекта

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения. «Зачтено» ставится при положительной оценке сформированности компетенций по показателям Знания, Умения и Навыки. При оценке сформированности компетенций «2» студенту ставится «не зачтено». При оценке сформированности компетенций «3» и письменном ответе на три контрольных вопроса ставится «зачтено». При оценке сформированности компетенций «4» и письменном ответе на два контрольных вопроса ставится

«зачтено». При оценке сформированности компетенций «5» и при письменном ответе на один контрольный вопрос ставится «зачтено».

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения по показателям Знания, Умения и Навыки.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационного моделирования строительного производства
	Знает методы распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ
	Знает методы информационного моделирования
	Знает методы технического сопровождение информационного моделирования
	Знает этапы его жизненного цикла объектов капитального строительства
	Знает методы управления процессами информационного моделирования объекта
Умения	Умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства
	Умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов
	Умеет разрабатывать объектные стройгенпланы
	Умеет проводить организационно-технологический анализ объекта
	Умеет систематизировать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства
	Умеет анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта
Навыки	Владеет навыками использования информационного моделирования строительного производства
	Владеет навыками составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов
	Владеет навыками проектирования общеплощадочных и объектных стройгенпланов в сфере промышленного и гражданского строительства
	Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.
	Владеет навыками организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства
	Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационно о моделирования строительного производства	Не знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационно о моделирования строительного производства	Частично знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационно о моделирования строительного производства	Достаточно знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационно о моделирования строительного производства	Знает методы строительного производства в сфере промышленного и гражданского строительства с использованием информационно о моделирования строительного производства в полной мере
Знает методы распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ	Не знает методы распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ	Частично знает методы распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ	Достаточно знает методы распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ	Знает методы распределения трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ в полной мере
Знает методы информационно о моделирования	Не знает методы информационно о моделирования	Частично знает методы информационно о моделирования	Достаточно знает методы информационно о моделирования	Знает методы информационно о моделирования в полной мере
Знает методы технического сопровождение информационно о моделирования	Не знает методы технического сопровождение информационно о моделирования	Частично знает методы технического сопровождение информационно о моделирования	Достаточно знает методы технического сопровождение информационно о моделирования	Знает методы технического сопровождение информационно о моделирования в полной мере
Знает этапы его жизненного цикла объектов капитального строительства	Не знает этапы его жизненного цикла объектов капитального строительства	Частично знает этапы его жизненного цикла объектов капитального строительства	Достаточно знает этапы его жизненного цикла объектов капитального строительства	Знает этапы его жизненного цикла объектов капитального строительства в полной мере
Знает методы управления процессами информационно о моделирования объекта	Не знает методы управления процессами информационно о моделирования объекта	Частично знает методы управления процессами информационно о моделирования объекта	Достаточно знает методы управления процессами информационно о моделирования объекта	Знает методы управления процессами информационно о моделирования объекта в полной мере

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка
----------	---------------------------

	2	3	4	5
Умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства	Не умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства	С трудом умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства	Достаточно умеет разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства	Умеет самостоятельно разрабатывать проектную и производственную подготовку строительного производства
Умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов	Не умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов	С трудом умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов	Достаточно умеет контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов	Умеет самостоятельно контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов
Умеет разрабатывать объектные стройгенпланы	Не умеет разрабатывать объектные стройгенпланы	С трудом умеет разрабатывать объектные стройгенпланы	Достаточно умеет разрабатывать объектные стройгенпланы	Умеет самостоятельно разрабатывать объектные стройгенпланы
Умеет проводить организационно-технологический анализ объекта	Не умеет проводить организационно-технологический анализ объекта	С трудом умеет проводить организационно-технологический анализ объекта	Достаточно умеет проводить организационно-технологический анализ объекта	Умеет самостоятельно проводить организационно-технологический анализ объекта
Умеет систематизировать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства	Не умеет систематизировать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства	С трудом умеет систематизировать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства	Достаточно умеет систематизировать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства	Умеет самостоятельно систематизировать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства
Умеет анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта	Не умеет анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта	С трудом умеет анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта	Достаточно умеет анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта	Умеет самостоятельно анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет навыками использования информационного моделирования	Навыки использования информационного моделирования	Навыки использования информационного моделирования	Навыки использования информационного моделирования	Навыки использования информационного моделирования

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	024 ГУК	1. Компьютер DEPO – 6, 2. Компьютер Intelcore 2, 3. Компьютер Onmima, 4. Компьютер P-4 – 6, 5. Видеопроектор Sonyo XU50 6. Специализированная мебель. 7. Белая маркерная доска.

6.2. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основные источники:

1. Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ – Электрон. текстовые данные.– Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019.– 152 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92360.html>

2 Воскобойников Ю.Е. Математическое моделирование в пакете MathCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воскобойников Ю.Е.– Электрон. текстовые данные.– Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2018.– 222 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85879.html>

3. Суркова, Л. Е. Информационные технологии в инвестиционно-строительной деятельности : практикум / Л. Е. Суркова. – Саратов : Вузовское образование, 2019. – 67 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/82691.html>

Дополнительные источники:

1. Олейник П.П. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: монография/ Олейник П.П.– Электрон. текстовые данные.– Саратов: Вузовское образование, 2019.– 599 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79658.html>

2. Галиуллин Р.Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Галиуллин Р.Р., Мухаметрахимов Р.Х.– Электрон. текстовые данные.– Казань: Казанский государственный

архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.– 372 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>

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

1. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: <http://dwg.ru/>

2. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: <http://www.consultant.ru/>

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: <http://docs.cntd.ru/>