


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. Ярмоленко
« 26 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


В.А. Уваров
« 28 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Основы информационного моделирования
строительного производства

направление подготовки (специальность):

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Технологии, организация и информационное моделирование строительства»

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная


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 в действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (А.А. Крючков)

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 наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	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 сопровождение информационного моделирования Умеет проводить организационно-технологический анализ объекта Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.
		ПК-3.2. Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Знает структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства Умеет использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства Владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели 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

			<p>моделирования объекта</p> <p>Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта</p>
		<p>ПК-3.5. Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации.</p>	<p>Знает методы развития технологий информационного моделирования объекта капитального строительства</p> <p>Умеет внедрять технологии информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации</p> <p>Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. 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	Наименования дисциплины
1	Информационное моделирование строительного производства
2	Аддитивные технологии в строительстве
3	Основы информационного моделирования в строительстве

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы ¹	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	38	38
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ²	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	70	70
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	23	23
Экзамен	36	36

¹ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

² включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным
1. Основы работы в Revit					
	Рассматривается создание отметок, осей, стен, колон, перекрытий	5	5	-	9
2. Редактирование семейств в Revit					
	Рассматривается редактирование встроенных и внешних семейств	10	10	-	10
3. Создание чертежей					
	Рассматривается создание сечений, присвоение им шаблонов для вывода чертежей	2	2	-	4
	ВСЕГО	17	17	-	23

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 1				
1	Основы работы в Revit	Начальные настройки программы. Создание элементов отметок, осей, стен, колонн, перекрытий и проемов в них	5	5
2	Редактирование семейств в Revit	Редактирование встроенного семейства. Задание новых свойств материалов, размеров, привязок, отображений	10	8
3	Создание чертежей	Создание сечений и разрезов. Задание им видов шаблона	2	3
ИТОГО:				16
ВСЕГО:				16

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы³

³ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо

В процессе работы студент выполняет архитектурный раздел многоэтажного жилого дома.

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

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В качестве заданий для индивидуального домашнего задания предлагаются здания различной конфигурации с количеством этажей в железобетонном варианте.

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-3.2. Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-3.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-3.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-3.5. Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного	тестовый контроль, собеседование, устный опрос

моделирования объекта капитального строительства на уровне организации.	
---	--

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

В ПК Revit создать стену и задать ее свойства в семействе.

В ПК Revit создать колонну и задать ее свойства в семействе.

В ПК Revit создать балку из встроенного семейства и скорректировать ее свойства в семействе

В ПК Revit создать фундамент под колонну из загружаемого семейства и задать ее свойства в семействе.

В ПК Revit создать перекрытие определенной толщины и задать его свойства в семействе.

Создание сечений и назначение им свойств вида шаблона.

Образмеривание элементов на видах

Компановка чертежей.

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

Привести контрольные вопросы/ задания для проведения промежуточной аттестации по

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы работы в Revit	Передовые методы инженерных изысканий в рамках технологии BIM.
2	Редактирование семейств в Revit	Виды исходных данных для создания информационной модели.
3	Создание чертежей	<p>Формирование информационной модели инженерных изысканий.</p> <p>Наземное лазерное сканирование существующего объекта (при реконструкции и модернизации).</p> <p>Проектирование с применением инструментов BIM.</p> <p>Пространственная междисциплинарная координация и выявление коллизий (3D-координация)</p> <p>Этап ОПР (объемно планировочные решения).</p> <p>Создание информационной модели. Создание проектной документации с использованием технологии BIM. Преимущества технологии.</p> <p>Создание информационной модели.</p> <p>Создание проектной документации с использованием технологии BIM.</p> <p>Визуализация процесса строительно-монтажных работ (BIM 4D) и оптимизация календарно-сетевых графиков.</p> <p>Сравнение различных сценариев строительно-монтажных работ.</p> <p>Мониторинг и контроль процесса строительства на базе BIM 4D.</p> <p>Контроль объемов работ на основании данных в BIM-модели.</p> <p>Геодезические разбивочные работы. Геодезический контроль. Строительный контроль.</p> <p>Исполнительная модель/актуализация проектной BIM-модели. Преимущества технологии</p> <p>Создание информационной модели. Создание проектной</p>

		<p>документации с использованием технологии BIM</p> <p>BIM-стандарт организации. Уровни детализации (LOD).</p> <p>Информационные требования заказчика</p> <p>Требования к составу и уровням проработки элементов модели для различных стадий жизненного цикла</p> <p>Требования к составу BIM-моделей и объемам моделирования. Требования к уровням проработки элементов BIM-моделей.</p> <p>Требования к программному обеспечению. Требования к согласованности систем координат.</p> <p>Информационные требования заказчика, Требования к качеству и формированию информационных моделей</p> <p>Информационные требования заказчика, Требования к качеству и формированию информационных моделей, проверка пространственного положения и геометрических параметров; выявление коллизий; проверка данных</p> <p>Планирование работы над проектами с применением технологий информационного моделирования (BIM).</p> <p>Среда общих данных (Common Data Environment)</p> <p>Основные принципы организации среды общих данных (СОД)</p> <p>Основные принципы организации среды общих данных (СОД), Правила работы в области «Общий доступ», и «Опубликовано»</p> <p>Способы организации СОД: Файловая структура, Система управления инженерными данными – Autodesk Vault, Облачная платформа BIM 360</p>
--	--	---

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

BIM 360 - загрузка и хранение документов разных форматов, просмотр и анализ BIM-моделей с возможностью отображения информации об элементах;
 отображение листов, содержащихся в BIM-модели Revit;
 управление изменениями с их отображением в BIM-модели;
 визуализация документов, включая BIM-модели, в браузере и на мобильных устройствах;
 проверка документов с выставлением статусов;
 выдача замечаний к документам с привязкой к месту и ведением единого реестра всех замечаний с управлением статусами, назначением ответственных и дат устранения;
 система согласования, включающая маршрутизацию документа.
 Способы организации СОД: Работа на основе облачной платформы BIM 360

Контроль качества информационных моделей:
 применение государственных и отраслевых документов по стандартизации BIM;
 разработку и реализацию стандартов организаций по информационному моделированию;
 разработку информационных требований заказчика;
 разработку и осуществление планов реализации BIM-проектов;
 стандартизацию процессов информационного обмена как внутри организации,

так и между внешними участниками BIM-проекта;
 применение открытых форматов и схем данных;
 разработку и реализацию регламентов коллективной работы в единой среде общих данных;
 четкое распределение ролей и функций участников BIM-проекта;
 разработку и реализацию стандартных процедур проверок моделей;
 применение программного обеспечения с настроенными стандартными шаблонами и библиотеками компонентов;
 проведение на системной основе мероприятий по повышению компетенций сотрудников в области BIM.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает методы технического сопровождение информационного моделирования
	Знает структурные элементы информационной модели объектов капитального
	Знает этапы его жизненного цикла объектов капитального строительства
	Знает методы управления процессами информационного моделирования объекта
	Знает методы развития технологий информационного моделирования объекта капитального строительства
Умения	Умеет проводить организационно-технологический анализ объекта
	Умеет использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства
	Умеет систематизировать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства
	Умеет анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта
	Умеет внедрять технологии информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации
Навыки	Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.
	Владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства
	Владеет навыками организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства
	Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта
	Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает методы технического сопровождение информационного моделирования	Не знает методы технического сопровождение информационного моделирования	Частично знает методы технического сопровождение информационного моделирования	Достаточно знает методы технического сопровождение информационного моделирования	Свободно интерпретирует методы технического сопровождение информационного моделирования
Знает структурные элементы информационной модели объектов капитального	Не знает структурные элементы информационной модели объектов капитального	Частично знает структурные элементы информационной модели объектов капитального	Достаточно знает структурные элементы информационной модели объектов капитального	Свободно интерпретирует структурные элементы информационной модели объектов капитального
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	Свободно интерпретирует этапы его жизненного цикла объектов капитального строительства
Знает методы управления процессами информационного моделирования объекта	Не знает методы управления процессами информационного моделирования объекта	Частично знает методы управления процессами информационного моделирования объекта	Достаточно знает методы управления процессами информационного моделирования объекта	Свободно интерпретирует методы управления процессами информационного моделирования объекта
Знает методы развития технологий информационного моделирования объекта капитального строительства	Не знает методы развития технологий информационного моделирования объекта капитального строительства	Частично знает методы развития технологий информационного моделирования объекта капитального строительства	Достаточно знает методы развития технологий информационного моделирования объекта капитального строительства	Свободно интерпретирует методы развития технологий информационного моделирования объекта капитального строительства

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет проводить организационно-технологический анализ объекта	Не умеет проводить организационно-технологический анализ объекта	Умеет частично проводить организационно-технологический анализ объекта	Умеет с дополнительной помощью проводить организационно-технологический анализ объекта	Умеет самостоятельно проводить организационно-технологический анализ объекта
Умеет использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства	Не умеет использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства	Умеет частично использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства	Умеет с дополнительной помощью использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства	Умеет самостоятельно использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства

модели объекта капитального строительства	капитального строительства не сформированы	модели объекта капитального строительства сформированы частично	модели объекта капитального строительства сформированы достаточно	капитального строительства сформированы в полном объеме
Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта	Навыки управления процессами информационного моделирования объекта не сформированы	Навыки управления процессами информационного моделирования объекта сформированы частично	Навыки управления процессами информационного моделирования объекта сформированы достаточно	Навыки управления процессами информационного моделирования объекта сформированы в полном объеме
Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства	Навыки управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства не сформированы	Навыки управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства сформированы частично	Навыки управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства сформированы достаточно	Навыки управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства сформированы в полном объеме

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	Компьютерный класс ГУК 133	Оснащен компьютерами, видеопроектором
2	Компьютерный класс ГУК 024	Оснащен компьютерами, видеопроектором

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Autodesk Revit 2017	

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Талапов, В. В. Основы BIM : введение в информационное моделирование зданий Текст учеб. пособие для вузов по специальности 270800 "Строительство" В. В. Талапов. - М.: ДМК ПРЕСС, 2011. - 391 с. ил
2. Талапов В.В.Технология BIM моделирования зданий. ДМК-Пресс, 2015 г. 410 с.
3. Что такое BIM технологии? //Autodesk. <https://www.autodesk.ru/campaigns/aec-building-design-bds-new-seats/landing-page/14.12.2017>).
4. Пеньковский Г.Ф. Основы информационных технологий и автоматизированного проектирования в строительстве. СПбГАСУ. СПб., 2008 150 с.

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