

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

2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



В.А. Уваров

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Основы информационного моделирования в строительстве

направление подготовки (специальность):

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Комплексная безопасность и ресурсосбережение
объектов жилищно-коммунального хозяйства»

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 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-2. Способен проводить анализ расчетного обоснования и конструктивных решений зданий, сооружений и объектов ЖКХ на их соответствие нормам безопасности.	ПК-2.1. Выбирает и оценивает исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений.	<p>Знает нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений</p> <p>Умеет оценивать исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений</p> <p>Владеет навыками выбора исходной информации и нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений</p>
	ПК-6 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить анализ в области комплексной безопасности и ресурсосбережения объектов жилищно-коммунального хозяйства на основе информационной модели	ПК-6.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства.	<p>Знает план технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.</p> <p>Умеет осуществлять техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства.</p> <p>Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.</p>
		ПК-6.2. Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	<p>Знает структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.</p> <p>Умеет разрабатывать и использовать структурные элементы</p>

		информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла. Владет навыками разработки и использования структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
	ПК-6.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Знает методы разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. Умеет организовывать разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. Владет навыками организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
	ПК-6.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Знает процессы информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. Умеет управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. Владет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен проводить анализ расчетного обоснования и конструктивных решений зданий, сооружений и объектов ЖКХ на их соответствие нормам безопасности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Правовая и нормативная база безопасности зданий и сооружений
2	Правовая и нормативная база безопасности зданий и сооружений
3	Методологические основы обеспечения безопасности, долговечности и эксплуатационной надежности объектов городской инфраструктуры
4	Конструктивная безопасность зданий и сооружений
5	Основы информационного моделирования в строительстве

2. Компетенция ПК-6 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить анализ в области комплексной безопасности и ресурсосбережения объектов жилищно-коммунального хозяйства на основе информационной модели

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Современные и инновационные технологии при реконструкции и технической эксплуатации объектов жилищно-коммунального комплекса и городской инфраструктуры
2	Основы информационного моделирования в строительстве

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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	4	4
лабораторные	-	-
практические	4	4
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	2	2	-	9
2. Редактирование семейств в Revit					
	Рассматривается редактирование встроенных и внешних семейств	1	1	-	10
3. Создание чертежей					
	Рассматривается создание сечений, присвоение им шаблонов для вывода чертежей	1	1	-	4
	ВСЕГО	4	4	-	23

³ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

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 ⁴
семестр № 1				
1	Основы работы в Revit	Начальные настройки программы. Создание элементов отметок, осей, стен, колонн, перекрытий и проемов в них	2	5
2	Редактирование семейств в Revit	Редактирование встроенного семейства. Задание новых свойств материалов, размеров, привязок, отображений	1	8
3	Создание чертежей	Создание сечений и разрезов. Задание им видов шаблона	1	3
			ИТОГО:	16
			ВСЕГО:	16

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁵

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 Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

⁵ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁶

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

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

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2. Способен проводить анализ расчетного обоснования и конструктивных решений зданий, сооружений и объектов ЖКХ на их соответствие нормам безопасности. *(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Выбирает и оценивает исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчетного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос

2 Компетенция ПК-6. Способен самостоятельно и (или) в команде проводить анализ в области комплексной безопасности и ресурсосбережения объектов жилищно-коммунального хозяйства на основе информационной модели *(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-6.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-6.2. Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-6.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-6.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	тестовый контроль, собеседование, устный опрос

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.

⁶ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

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	Формирование информационной модели инженерных изысканий. Наземное лазерное сканирование существующего объекта (при реконструкции и модернизации). Проектирование с применением инструментов BIM. Пространственная междисциплинарная координация и выявление коллизий (3D-координация) Этап ОПР (объемно планировочные решения). Создание информационной модели. Создание проектной документации с использованием технологии BIM. Преимущества технологии. Создание информационной модели. Создание проектной документации с использованием технологии BIM. Визуализация процесса строительно-монтажных работ (BIM 4D) и оптимизация календарно-сетевых графиков. Сравнение различных сценариев строительно-монтажных работ. Мониторинг и контроль процесса строительства на базе BIM 4D. Контроль объемов работ на основании данных в BIM-модели. Геодезические разбивочные работы. Геодезический контроль. Строительный контроль. Исполнительная модель/актуализация проектной BIM-модели. Преимущества технологии Создание информационной модели. Создание проектной документации с использованием технологии BIM BIM-стандарт организации. Уровни детализации (LOD). Информационные требования заказчика Требования к составу и уровням проработки элементов модели для различных стадий жизненного цикла Требования к составу BIM-моделей и объемам моделирования. Требования к уровням проработки элементов BIM-моделей. Требования к программному обеспечению. Требования к

		<p>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 нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений
	Знает план технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.
	Знает структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
	Знает методы разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	Знает процессы информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
Умения	Умеет оценивать исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений
	Умеет осуществлять техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства.
	Умеет разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
	Умеет организовывать разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
	Умеет управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
Навыки	Владеет навыками выбора исходной информации и нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений
	Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.
	Владеет навыками разработки и использования структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
	Владеет навыками организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
	Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.

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 нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений	Не знает нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений	Частично знает нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений	Достаточно знает нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений	Свободно интерпретирует нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования безопасности проектных решений зданий и сооружений
Знает план технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.	Не знает план технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства	Частично знает план технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства	Достаточно знает план технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства	Свободно интерпретирует план технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства
Знает структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Не знает структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Частично знает структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Достаточно знает структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Свободно интерпретирует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.
Знает методы разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Не знает методы разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Частично знает методы разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Достаточно знает методы разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Свободно интерпретирует методы разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
Знает процессы информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Не знает процессы информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Частично знает процессы информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Достаточно знает процессы информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Свободно интерпретирует процессы информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

<p>Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.</p>	<p>Навыки управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла не сформированы</p>	<p>Навыки управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла сформированы частично</p>	<p>Навыки управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла сформированы достаточно</p>	<p>Навыки управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла сформированы в полном объеме</p>
---	--	--	--	---

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