

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Строительные конструкции, здания и сооружения»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
*Б1.В.17 «ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА»*

для направления
08.03.01 «Строительство»
по профилю
«Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения - очная, очно-заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА» (Б1.В.17) (далее - дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (далее - ФГОС ВО), утвержденного 31 мая 2017 г. приказ Минобрнауки России № 481 с изменениями, утвержденными 8 февраля 2021 г. приказом Минобрнауки России № 83, с учетом профессионального стандарта: 10.015 Профессиональный стандарт «Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 апреля 2022 г. № 228н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 мая 2022 г., регистрационный №68568).

Целью изучения дисциплины является подготовка специалиста, способного вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, обладающего знаниями в области компьютерного моделирования строительных объектов и конструкций, направленная на развитие навыков проектирования и расчетного обоснования в специализированных программных комплексах, а также на формирование и развитие знаний, умений и навыков автоматизации процесса разработки проектной документации.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение основных положений информационного моделирования (BIM);
- изучение методов создания информационной модели (BIM) и использования ее для создания проектной документации;
- изучения компьютерных программных комплексов для создания информационной модели и использования ее в проектировании.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- освоение существующих программных комплексов для создания информационной модели;
- использование информационной модели для создания проектной документации;
- применение современных программных комплексов для проектирования;
- повышение уровня подготовки в области проектирования строительных объектов и конструкций с использованием специализированных программных комплексах (ПК-3.3.10).

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Согласование с заказчиками перечня и состава исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства и подготовка договоров на проектные работы	
ПК-1.1.7 Знает правила разработки и оформления технической документации в текстовой и графической формах и в форме	Обучающийся <i>знает</i> : - основополагающие принципы разработки требований к результатам работ по

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
информационной модели объекта капитального строительства	информационному моделированию зданий и сооружений (BIM)
ПК-1.1.8 Знает цели, задачи и принципы формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>знает</i> : - основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве; - цели, задачи и принципы использования информационной модели объекта строительства
ПК-1.1.9 Знает принципы, алгоритмы и стандарты применения программных и технических средств при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>знает</i> : - принципы, алгоритмы и стандарты применения программных и технических средств при формировании и ведении информационной модели
ПК-1.2.7 Умеет анализировать проектные данные, представленные в форме информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>умеет</i> : - использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей; - формулировать и создавать проверочные запросы для анализа данных информационной модели; - проводить проверку данных информационной модели на пространственные, логические и временные коллизии
ПК-2 Подготовка организационно-распорядительной документации по объектам капитального строительства	
ПК-2.1.6 Знает уровни детализации информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>знает</i> : - принципы разделения информационной модели на составные части и работы в среде общих данных; - типовые уровни детализации информационной модели на различных этапах жизненного цикла объектов капитального строительства
ПК-2.2.5 Умеет определять уровень детализации, сроки и этапы формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>умеет</i> : - определять типовые уровни детализации информационной модели на различных этапах жизненного цикла объектов капитального строительства
ПК-3 Контроль разработки и выпуска проектной документации, в том числе ее разделов и частей, и рабочей документации, в том числе основных комплектов рабочих чертежей, прилагаемых документов, сметной документации, для объектов капитального строительства	
ПК-3.1.9 Знает стандарты и своды правил разработки информационных моделей объекта капитального строительства	Обучающийся <i>знает</i> : - развитие нормативной базы информационного моделирования в строительстве в России; - действующие национальные стандарты и своды правил по разработке и технологии информационного моделирования и методику их применения
ПК-3.1.10 Знает принципы коллективной работы над информационной моделью объекта капитального строительства в среде общих данных, принципы работы в среде общих данных, методы проверки и оптимизации объема данных информационной модели для размещения в среде общих данных	Обучающийся <i>знает</i> : - нормы и правила коллективной работы над информационной моделью объекта капитального строительства в среде общих данных, принципы работы в среде общих данных, методы проверки и оптимизации объема данных информационной модели для размещения в среде общих данных

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3.1.11 Знает методы контроля качества информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>знает</i> : - требований к информационным моделям объектов капитального строительства и работе с ними для сбора, обработки и хранения информации о качестве производства строительных работ, внедрение которых направлено на повышение организационного уровня контроля качества и приемки готовой строительной продукции, уменьшение влияния человеческого фактора на организационно-управленческие решения и обеспечение повышения качества и надежности строительной продукции в целом.
ПК-3.1.12 Знает функциональные возможности программного обеспечения при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>знает</i> : - основное программное обеспечение, используемое при информационном моделировании различных градостроительных объектов.
ПК-3.1.13 Знает инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>знает</i> : - инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства
ПК-3.2.11 Умеет использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	Обучающийся <i>умеет</i> : - разрабатывать и использовать виртуальную модель объекта капитального строительства в виде трехмерной информационной модели и совокупности связанных с ней документов на ранних этапах инвестиционно-строительного проекта; - определять необходимость развития по ходу реализации проекта и пополнения информацией данного вида модели, которая используется различными участниками проекта в зависимости от их роли и решаемых задач.
ПК-3.2.12 Умеет определять требования к среде общих данных информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>умеет</i> : - определять информационные потребности и источники информации; - определять требования, предъявляемые к среде общих данных, основанной на процедурах и регламентах, обеспечивающих эффективное управление итеративным процессом разработки и использования информационной модели, сбора, выпуска и распространения документации между участниками инвестиционно-строительного проекта.
ПК-3.2.13 Умеет принимать решение о выборе программных и технических средств для формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>умеет</i> : - принимать решение о выборе программных и технических средств для формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства
ПК-3.2.14 Умеет определять необходимость и порядок внесения актуализированных сведений, документов и материалов в информационную модель объекта капитального строительства	Обучающийся <i>умеет</i> : - выявлять условия и причины, определяющие необходимость внесения изменений в разработанную информационную модель рассматриваемого объекта
ПК-3.3.10 Имеет навыки контроля формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства	Обучающийся <i>имеет навык</i> : - формирования сводных информационных моделей объекта капитального строительства, протокола проверки данных информационной модели и

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
	ее частей, заданий на корректировку данных информационной модели; - анализа данных информационной модели и ее составных частей на соответствие требованиям заказчика к информационной модели, стандартам и регламентам организации; - согласования сроков выполнения заданий и ответственных лиц и подготовки информационной модели объекта капитального строительства для согласования с заказчиком и регулирующими органами.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	60
В том числе:	
- лекции (Л)	20
- практические занятия (ПЗ)	-
- лабораторные работы (ЛР)	40
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	44
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час/з.е.	108/3

Примечания: «Форма контроля знаний» - зачет (3).

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	30
В том числе:	
- лекции (Л)	10
- практические занятия (ПЗ)	-
- лабораторные работы (ЛР)	20
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	74
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час/з.е.	108/3

Примечания: «Форма контроля знаний» - зачет (3).

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 . Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные сведения об информационном моделировании	Лекция 1. История возникновения информационного моделирования зданий. Предшествующие методики и подходы в проектировании. Исторические и технологические предпосылки и условия появления BIM.	ПК - 1.1.7
		Лекция 2. Новый подход к проектированию и новые требования к подготовке специалистов. Понятие BIM. Применимость информационной модели. Современное состояние использования и тенденции развития BIM в мировой практике.	ПК - 1.1.8
		Лекция 3. Нормирование в области BIM-технологий в РФ. Стандартизация как основа успешного внедрения BIM. Своды правил и открытые стандарты.	ПК - 3.1.9
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы и действующей нормативно-технической базы п. 8.5	ПК - 3.1.9
2	Основные программы, создающие информационную модель	Лекция 4. Программы, реализующие технологию BIM. Основные вопросы, связанные с внедрением BIM-технологий.	ПК-1.1.8, ПК-3.1.12, ПК-3.2.13
		Лабораторная работа №1. Основное программное обеспечение, используемое при информационном моделировании различных градостроительных объектов. Основные понятия и принципы работы. (2 часа)	ПК-1.1.8, ПК-3.1.12, ПК-3.1.9
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторной работы №1.	ПК-1.1.8, ПК-3.1.12, ПК-3.1.9, ПК-3.2.13
		Лекция 5. Использование информационной модели для проектирования. Передача заданий между проектными отделами. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов.	ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-1.2.7, ПК-3.1.10, ПК-3.2.12

		Лабораторная работа №2. Создание элементов библиотек для информационной модели (4 часа)	ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.2.10, ПК-3.2.12
		Лабораторная работа №3. Создание единой системы координат в проекте (4 часа)	ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.2.10, ПК-3.2.12
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторных работ №2 и 3.	ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-1.2.7, ПК-3.1.10, ПК-3.2.12
		Лекция 6. Использование информационной модели для проектирования. Создание проектной документации. Стадии использования информации.	ПК-1.1.7, ПК-3.1.9, ПК-3.1.13, ПК-3.2.14
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5	ПК-1.1.7, ПК-3.1.9, ПК-3.1.13, ПК-3.2.14
3	Экспорт аналитической модели в расчетные комплексы	Лекция 7. Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные комплексы. Типы связей информационной и расчетной моделей.	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11
		Лабораторная работа №4. Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные программные комплексы (4 часа)	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторной работы №4.	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11
		Лекция 8. Создание элементов информационной модели. Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов.	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11
		Лабораторная работа №5. Создание библиотеки элементов и информационной модели. (4 часа)	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11
		Лабораторная работа №6. Экспорт аналитической модели в расчетные комплексы. (4 часа)	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11

		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторных работ №5 и 6.	ПК-3.1.13, ПК-3.2.11, ПК-3.2.13
4	Основные приложения, работающие с информационной моделью.	Лекция 9. Обзор Интернет-сайтов производителей BIM-программ. Связь расчетов параметров проекта с технологиями Интернет. Особенности расчетов основных параметров зданий. Основные рекомендации по подготовке и выполнению расчетов	ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-3.1.12, ПК-3.2.13
		Лабораторная работа №7 Статические расчеты заданных строительных конструкций в ПК Лира-САПР с анализом расчетов проведенных в различных программах (8 часов)	ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-3.1.12, ПК-3.2.13
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторной работы №7.	ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-3.1.12, ПК-3.2.13
5	Методические основы информационного моделирования.	Лекция 10. Основные методы многопользовательской работы с моделью на основе технологии связанных файлов. Методы одновременной многопользовательской работы с моделью на основе технологии ограниченного уровня доступа к модели. Методика осуществления многовариантного проектирования в рамках одной информационной модели здания. Особенности информационного моделирования зданий различного назначения.	ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.9, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11, ПК-3.1.12, ПК-3.1.13, ПК-3.2.11, ПК-3.2.12, ПК-3.2.13, ПК-3.2.14
		Лабораторная работа №8. Создание информационной модели здания (10 часов)	ПК-3.2.11, ПК-3.3.10
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторной работы №8.	ПК-3.1.9, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11, ПК-3.1.12, ПК-3.1.13, ПК-3.2.11, ПК-3.2.12, ПК-3.2.13, ПК-3.2.14

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные сведения об информационном моделировании	<p>Лекция 1. История возникновения информационного моделирования зданий. Предшествующие методики и подходы в проектировании. Исторические и технологические предпосылки и условия появления BIM. Новый подход к проектированию и новые требования к подготовке специалистов. Понятие BIM. Применимость информационной модели. Современное состояние использования и тенденции развития BIM в мировой практике. Нормирование в области BIM-технологий в РФ. Стандартизация как основа успешного внедрения BIM. Свод правил и открытые стандарты.</p>	<p>ПК - 1.1.7 ПК - 1.1.8 ПК - 3.1.9</p>
		<p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы и действующей нормативно-технической базы п. 8.5</p>	<p>ПК - 3.1.9</p>
2	Основные программы, создающие информационную модель	<p>Лекция 2. Программы, реализующие технологию BIM. Основные вопросы, связанные с внедрением BIM-технологий. Использование информационной модели для проектирования. Передача заданий между проектными отделами. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов. Использование информационной модели для проектирования. Создание проектной документации. Стадии использования информации.</p>	<p>ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-1.2.7, ПК-3.1.9, ПК-3.1.10, ПК-3.1.12, ПК-3.1.13, ПК-3.2.12, ПК-3.2.13 ПК-3.2.14</p>
		<p>Лабораторная работа №1. Основное программное обеспечение, используемое при информационном моделировании различных градостроительных объектов. Основные понятия и принципы работы.</p>	<p>ПК-1.1.8, ПК-3.1.12, ПК-3.1.9</p>
		<p>Лабораторная работа №2. Создание элементов библиотек для информационной модели.</p>	<p>ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.2.10, ПК-3.2.12</p>
		<p>Лабораторная работа №3. Создание единой системы координат в проекте.</p>	<p>ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.2.10, ПК-3.2.12</p>

		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторных работ №1, 2 и 3.	ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-1.2.7, ПК-3.1.9, ПК-3.1.10, ПК-3.1.12, ПК-3.1.13, ПК-3.2.12 ПК-3.2.13, ПК-3.2.14
3	Экспорт аналитической модели в расчетные комплексы	Лекция 3. Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные комплексы. Типы связей информационной и расчетной моделей. Создание элементов информационной модели. Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов.	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11
		Лабораторная работа №4. Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные программные комплексы.	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11
		Лабораторная работа №5. Создание библиотеки элементов и информационной модели.	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11
		Лабораторная работа №6. Экспорт аналитической модели в расчетные комплексы.	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторных работ №4, 5 и 6.	ПК-1.2.7, ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11, ПК-3.1.13, ПК-3.2.11, ПК-3.2.13
4	Основные приложения, работающие с информационной моделью.	Лекция 4. Обзор Интернет-сайтов производителей BIM-программ. Связь расчетов параметров проекта с технологиями Интернет. Особенности расчетов основных параметров зданий. Основные рекомендации по подготовке и выполнению расчетов.	ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-3.1.12, ПК-3.2.13

		Лабораторная работа №7 Статические расчеты заданных строительных конструкций в ПК Лира-САПР с анализом расчетов проведенных в различных программах (4 часа)	ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-3.1.12, ПК-3.2.13
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторной работы №7.	ПК-1.1.7, ПК-1.1.8, ПК-1.1.9, ПК-3.1.12, ПК-3.2.13
5	Методические основы информационного моделирования.	Лекция 5. Основные методы многопользовательской работы с моделью на основе технологии связанных файлов. Методы одновременной многопользовательской работы с моделью на основе технологии ограниченного уровня доступа к модели. Методика осуществления многовариантного проектирования в рамках одной информационной модели здания. Особенности информационного моделирования зданий различного назначения.	ПК-2.1.6, ПК-2.2.5, ПК-3.1.9, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11, ПК-3.1.12, ПК-3.1.13, ПК-3.2.11, ПК-3.2.12, ПК-3.2.13, ПК-3.2.14
		Лабораторная работа №8. Создание информационной модели здания (4 часа)	ПК-3.2.11, ПК-3.3.10
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к выполнению лабораторной работы №8.	ПК-3.1.9, ПК-3.1.10, ПК-3.1.11, ПК-3.1.12, ПК-3.1.13, ПК-3.2.11, ПК-3.2.12, ПК-3.2.13, ПК-3.2.14

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные сведения об информационном моделировании	6	-	-	4	10
2	Основные программы, создающие информационную модель	6	-	10	10	26
3	Экспорт аналитической модели в расчетные комплексы	4	-	12	12	28
4	Основные приложения, работающие с информационной моделью.	2	-	8	8	18
5	Методические основы информационного моделирования.	2	-	10	10	22

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Итого		20	-	40	44	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные сведения об информационном моделировании	2	-	-	8	10
2	Основные программы, создающие информационную модель	2	-	6	18	26
3	Экспорт аналитической модели в расчетные комплексы	2	-	6	20	28
4	Основные приложения, работающие с информационной моделью.	2	-	4	12	18
5	Методические основы информационного моделирования.	2	-	4	16	22
Итого		10	-	20	74	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экра- 13

ном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. - URL: <https://eJanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). - URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. - URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». - URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. - URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. - URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. - URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, рекомендуемый для использования в образовательном процессе:

1. Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие / В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — ISBN 978-594074-692-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://eJanbook.com/book/1330> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Голдберг, Э. Для архитекторов: Revit Architecture 2009/2010. Самоучитель по технологии BIM : руководство / Э. Голдберг. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 472 с. — ISBN 978-5-94074-429-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1306> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ахметшин, Р. М. Информационное моделирование с применением Renga Architecture : учебное пособие / Р. М. Ахметшин. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 133 с. — ISBN 978-5-7831-1913-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179269> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Гаряев, Н. А. Основы автоматизации архитектурного проектирования : учебно-методическое пособие / Н. А. Гаряев, Я. А. Алексеевская. — Москва : МИСИ - МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2192-6. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145103> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Рид, Ф. Autodesk Revit Architecture 2012. Официальный учебный курс / Ф. Рид, Э. Кригел, Д. Вандезанд. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-94074-830-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39998>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла - Текст : электронный. // Профессиональные справочные системы Техэксперт-электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL:<https://docs.cntd.ru/document/573514520>- Режим доступа: свободный.

8. СП 404.1325800.2018 Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования - Текст : электронный. // федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС): [сайт]. - URL:<https://mmstroyrf.gov.ru/upload/iblock/88c/SP-404.pdf>- Режим доступа: свободный.

9. СП 328.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели - Текст : электронный. // Профессиональные справочные системы Техэксперт-электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/573514518>- Режим доступа: свободный.

10. СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах» -Текст : электронный. // федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС): [сайт]. - URL: <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/726/SP-331-ТИМ.pdf>- Режим доступа: свободный.

11. ГОСТ Р 10.0.03-2019/ИСО 29481-1:2016 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат - Текст : электронный. // Профессиональные справочные системы Техэксперт-электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200164871>- Режим доступа: свободный.

12. ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений (с Поправкой) - Текст : электронный. // Профессиональные справочные системы Техэксперт-электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146763>- Режим доступа: свободный.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. - URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. - URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки со

ответствия в строительстве (ФАУ ФЦС). Официальный сайт [Электронный ресурс]. - URL:
<http://www.faufcc.ru> Режим доступа: свободный;

- профессиональные справочные системы Техэксперт-электронный фонд правовой и
нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. - URL:
<http://www.cntd.ru> - Режим доступа: свободный.

Разработчики рабочей программы:

доцент
«12» апреля 2023 г.

Г. А. Богданова

Начальник конструкторского отдела
ООО «ЦТЭСК»,
ст. преподаватель
«12» апреля 2023 г.

Д.Г. Володченко