

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики менеджмента и
информационных технологий


С.А.Баркалов
«31» 08 2021 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ВІМ - технологии»

Направление подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И
ТЕХНОЛОГИИ

Профиль Информационные системы и технологии в строительстве

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

Автор программы

 /Смолянинов А.В./

И.о. заведующий кафедрой
Систем управления и
информационных
технологий в строительстве

 /Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП

 /Курипта О.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «ВМ-технологии» является формирование у обучающихся основных умений и навыков в области разработки и сопровождения информационных моделей зданий и сооружений.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является изучение студентами современных технологий создания информационных моделей объектов, их изменения на протяжении всего жизненного цикла объекта, а также выполнение различных расчетов на основе полученной модели.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «ВМ-технологии» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «ВМ-технологии» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен разрабатывать технологии интеграции и осуществлять прототипирование компонентов информационных систем

ПК-5 - Способен моделировать бизнес-процессы организации в области строительства и ЖКХ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать: методику прототипирования компонентов информационных систем зданий и сооружений
	уметь: осуществлять прототипирование компонентов информационных систем зданий и сооружений
	владеть: навыками прототипирования компонентов информационных систем зданий и сооружений
ПК-5	знать: методику разработки информационных моделей зданий и сооружений.
	уметь: разрабатывать информационные модели зданий и сооружений
	владеть: навыками разработки информационных моделей зданий и сооружений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «ВМ-технологии» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	144 4	144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Понятие информационного моделирования зданий	Понятие информационного моделирования зданий; история компьютерных технологий в проектировании зданий; технологии информационного моделирования зданий.	2	0	10	12
2	Autodesk Revit работа с семействами	основные этапы создания семейства; создание 2D семейств; использование формул в семействах.	4	8	20	32
3	Информационное моделирование в Autodesk Revit	Моделирование стен, витражей, перекрытий, потолков, крыш, ограждений, лестниц, пандусов, колон, балок, ферм, проемов, отверстий в стенах, инженерных коммуникаций.	4	16	20	40
4	Оформление чертежей и создание спецификаций в Autodesk Revit	Создание и настройка листов: семейство основной надписи, создание листа; способы размещения видов на лист; Размещение спецификаций на листах: виды спецификаций, создание спецификации видов, размещение спецификаций на лист, управляющие символы спецификаций на листах.	4	4	20	28
5	Совместная работа в Autodesk Revit	Совместная работа в одном файле через рабочие наборы; Работа со связанными файлами.	2	4	10	16

6	Связь Autodesk Revit со сторонними приложениями	Экспорт из Revit в формат .dwg; Связь Revit с 3DsMax; Экспорт модели Revit в Navisworks;	2	4	10	16
Итого			18	36	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Название лабораторной работы	Часов
Создание простейших семейств.	8
Моделирование стен и витражей.	4
Моделирование ограждений лестниц и пандусов.	4
Моделирование инженерных коммуникаций.	8
Создание и настройка листов в Autodesk Revit.	4
Совместная работа в Autodesk Revit.	4
Экспорт файлов из Revit в сторонние приложения.	4
Итого	36

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Создание и настройка листов в Autodesk Revit.	ПК-3
2	Совместная работа в Autodesk Revit.	ПК-3
3	Экспорт файлов из Revit в сторонние приложения	ПК-3
4	Моделирование инженерных коммуникаций	ПК-5

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Разработка информационной модели двухэтажного коттеджа» (выполняется по вариантам).

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- развитие навыков работы со специальной, нормативной и периодической литературой;
- практическое освоение программных комплексов;
- подготовка исходных данных и разработка информационной модели объекта.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать: методику прототипирования компонентов информационных систем зданий и сооружений	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; своевременное выполнение разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: осуществлять прототипирование компонентов информационных систем зданий и сооружений	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; своевременное выполнение разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками прототипирования компонентов информационных систем зданий и сооружений	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; своевременное выполнение разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать: методику разработки информационных моделей зданий и сооружений.	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; своевременное выполнение разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: разрабатывать информационные модели зданий и сооружений	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; своевременное выполнение разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками разработки информационных моделей зданий и сооружений	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; своевременное выполнение разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

ПК-3	знать: методику прототипирования компонентов информационных систем зданий и сооружений	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	уметь: осуществлять прототипирование компонентов информационных систем зданий и сооружений	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	владеть: навыками прототипирования компонентов информационных систем зданий и сооружений	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
ПК-5	знать: методику разработки информационных моделей зданий и сооружений.	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	уметь: разрабатывать информационные модели зданий и сооружений	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	владеть: навыками разработки информационных моделей зданий и сооружений	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию
не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач
не предусмотрено

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач
не предусмотрено

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Понятие информационного моделирования здания
2. Особенности внедрения BIM технологий
3. Уровни детализации и информативности элементов модели
4. Область применения информационных моделей зданий
5. Работа с семействами в Revit
6. Редактирование семейств в проекте
7. Работа с семействами в Браузере проекта
8. Создание общего семейства
9. Работа с общими семействами в проекте
10. Создание и редактирование наружных стен
11. Добавление внутренних стен
12. Создание ограждений
13. Компоновка лестничных ограждений
14. Изменение параметров лестничного ограждения
15. Нанесение размеров модели здания
16. Добавление дверей и окон
17. Добавление перекрытий и проемов в них
18. Добавление крыши и потолка
19. Добавление многоуровневых лестниц
20. Создание спецификации для модели здания
21. Формирование документации модели здания
22. Способы размещения видов на лист
23. Размещение спецификаций на листах
24. Управляющие символы спецификаций на листах.
25. Совместная работа в одном файле через рабочие наборы
26. Работа со связанными файлами
27. Связь Autodesk Revit со сторонними приложениями

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену
не предусмотрено

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по вопросам, приведенным в п. 7.2.4. Как правило, студенту задается 2 вопроса. При неполном ответе на поставленные вопросы студенту могут задаваться дополнительные вопросы.

Ответ на каждый вопрос (включая дополнительные) оценивается по четырехбалльной системе:

«отлично» (5 баллов);
 «хорошо» (4 балла);
 «удовлетворительно» (3 балла);
 «неудовлетворительно» (2 балла).

Оценка «отлично» (5 баллов) выставляется в случае, если студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» (4 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «не удовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

Итоговая оценка определяется как среднеарифметическое, округленное до ближайшего целого. При среднеарифметической оценке равной 2,5; 3,5 и 4,5 баллов она округляется до 3 («удовлетворительно»); 4 («хорошо») и 5 («отлично») баллов соответственно.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Понятие информационного моделирования зданий	ПК-3, ПК-5	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.
2	Autodesk Revit работа с семействами	ПК-3, ПК-5	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.
3	Информационное моделирование в Autodesk Revit	ПК-3, ПК-5	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.
4	Оформление чертежей и создание спецификаций в Autodesk Revit	ПК-3, ПК-5	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.
5	Совместная работа в Autodesk Revit	ПК-3, ПК-5	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.
6.	Связь Autodesk Revit со сторонними приложениями	ПК-3, ПК-5	отчет лабораторных работ, защита курсового проекта, ответ на зачете с оценкой.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- Кузина, О. Н. Функционально-комплементарные модели управления в строительстве и ЖКХ на основе BIM : монография / О. Н. Кузина. — Саратов : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 171 с. — ISBN 978-5-7264-1796-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73771.html>
- Толстов, Е. В. Информационные технологии в REVIT. Базовый уровень : учебно-методическое пособие / Е. В. Толстов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 91 с. — ISBN 978-5-7829-0478-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73306.html>
- Бессонова, Н. В. Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014 : учебное пособие / Н. В. Бессонова. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 117 с. — ISBN 978-5-7795-0806-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68748.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Консультирование посредством электронный почты.
- Образовательный портал ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru/>
- Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/85987.html>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
- Autodesk Revit

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

– Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением Autodesk Revit.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «ВМ-технологии» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в методических указаниях. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвое-

работа	ния учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.