

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт Строительства и архитектуры

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке

А.В. Германенко

2022 г.

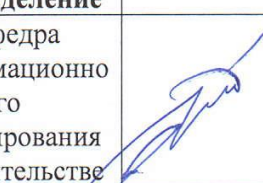


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Программа аспирантуры <i>Управление жизненным циклом объектов строительства</i>	Код ПА <i>2.1.14</i>
Группа специальностей <i>Строительство и архитектура</i>	Код <i>2.1</i>
Федеральные государственные требования (ФГТ)	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург
2022 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Придвижкин Станислав Викторович	Д.э.н., к.ф.-м.н	зав. кафедрой	Кафедра Информационно го моделирования в строительстве	

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и архитектуры

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 2 от 15.09.2022 г.



Л.И. Миронова

Согласовано:

Начальник ОПНПК



Е.А. Бутрина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Управление жизненным циклом объектов строительства» является детальное рассмотрение возможностей современного программного обеспечения, реализующего принципы информационного моделирования жизненного цикла объекта строительства. В процессе освоения дисциплины рассматриваются особенности формирования единой цифровой среды жизненного цикла проекта: планирование, проектирование, строительство, эксплуатация, снос. В основные задачи дисциплины входит освоение технологий информационного моделирования при управлении жизненным циклом (ЖЦ) объектов строительства, что включает в себя:

- теоретические, методологические и системотехнические подходы к управлению ЖЦ объектов строительства;
- управление данными информационных моделей объектов строительства на всех этапах их ЖЦ, включая сбор, хранение, обработку, интеграцию и передачу данных, их мониторинг, актуализацию и анализ, валидацию и верификацию;
- моделирование информационных процессов и структур;
- построение и развитие проблемно-ориентированных систем управления на основе цифровой интеллектуальной поддержки принятия эффективных решений, оптимизации функционирования объектов строительства на всех этапах их ЖЦ;

Изучаются особенности реализации процедур концептуального и архитектурного проектирования информационных моделей объектов, формирования проектной и рабочей документации, возможности организации и контроля совместной работы над проектом в различных информационных средах моделирования, при этом приоритет отдается программному обеспечению от российских производителей российских производителей.

Место дисциплины-модуля в модульной структуре образовательной программы

1	Пререквизиты	«История и философия науки»; «Наукометрия и современные информационно-коммуникативные технологии в науке»; «Научно-исследовательская практика».
2	Кореквизиты	«Специальные вопросы исследований, расчета и проектирования быстровозводимых зданий и сооружений и их элементов».
3	Постреквизиты	Итоговая государственная аттестация.

1.2. Язык реализации дисциплины - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- теоретические, методологические и системотехнические подходы к управлению жизненным циклом (ЖЦ) объектов строительства, включая этапы обоснования инвестиций, инженерных

изысканий, архитектурно-строительного и организационно-технологического проектирования, эксплуатации, реконструкции, модернизации, капитального ремонта, реставрации, вывода из эксплуатации, сноса и утилизации объекта строительства;

- теоретические и методологические подходы к разработке организационных форм управления в строительстве, надежности, устойчивости и конкурентоспособности организационных структур;
- теоретические и методологические подходы к техническому нормированию и регулированию процессов организации, управления и информационного моделирования объектов капитального строительства и строительных систем на всех этапах их жизненного цикла

Уметь:

- самостоятельно формулировать и решать задачи оптимизации существующих инженерных конструкций, сооружений и процессов;
- использовать различные среды моделирования для создания цифровых информационных моделей (ЦИМ) объектов строительства;
- анализировать и оценивать возможности технологий информационного моделирования в строительстве по различным критериям;
- оценивать эффективность решения задач управления жизненным циклом объектов строительства с использованием технологий информационного и математического моделирования, системного анализа, автоматизации и оптимизации принятия решений;
- систематизировать и оценивать возможность применения научно-технической и справочной информацию по тематике исследования;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами и работой в программных средах для построения ЦИМ объектов строительства;
- технологиями информационного и математического моделирования, системного анализа, автоматизации и оптимизации принятия решений;
- организацию инвестиционно- строительной деятельности на базе ТИМ.

1.4.Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	
				6
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия			
4.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	104	0,6	0,6
5.	Промежуточная аттестация	2,33	2,33	Э
6.	Общий объем по учебному плану, час.	108	6,93	108
7.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3, - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.4 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение: основная терминология, история становления ТИМ	ТИМ. История развития ТИМ в России и мире. Этапы жизненного цикла объекта строительства. ТИМ-стандарт. Цифровая информационная модель (ЦИМ-модель). План выполнения ТИМ-проекта. Нормативные документы.
P2	Управление ЖЦ строительных объектов. Технологии информационного и математического моделирования. Управление инвестиционно-строительной деятельностью.	Теоретические, методологические и системотехнические подходы к управлению жизненным циклом объектов капитального строительства. Методы и модели управления жизненным циклом объекта и его этапами. Управление организационными и информационными процессами в строительстве на всех этапах жизненного цикла объектов. Интеграция процессов и результатов управления жизненным циклом объектов.
P3	Обзор ТИМ-систем, программных средств информационного моделирования.	Состав и функциональные возможности использования специализированного ПО для информационного моделирования (поддержка ТИМ) в профессиональной деятельности, особенности конвейеризации программных продуктов. Инструменты и методы проверки и приемки ЦИМ-модели. Понятие сводной модели. Правила проверки информационных моделей объектов строительства. Понятие коллизии. Виды коллизий.
P4	Основы проектирования с применением ТИМ	Интерфейс программы. Инструменты создания ЦИМ-модели (Autodesk Revit, Renga, ArchiCAD, nanoCAD и др.). Форматы файлов проектов. Структура проекта. Этапы проектирования. Эскизное, концептуальное, архитектурное проектирование. Валидация и верификация проекта.
P5	Способы организации совместной работы над Проектом. Управление инвестиционно-строительной деятельностью.	Особенности организации совместной работы. Понятие центрального и локальных файлов. Обзор программных средств для коллективной работы. Определение Рабочих наборов. Настройка доступа к модели специалистов смежных отделов одного проекта.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Практические занятия

не предусмотрено

3.2. Примерная тематика самостоятельной работы

3.2.1. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

3.2.2. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрено

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной	Аспирант имеет выраженную мотивацию	Аспирант имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	--	--	--

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

4.2.2. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Понятие жизненного цикла здания или сооружения.
2. Основные понятия и положения в управлении жизненным циклом объектов капитального строительства.
3. Методология системного и процессного подхода к организации жизненного цикла объектов
4. Информационное моделирование на этапе проектирования объекта капитального строительства
5. Информационное моделирование на этапе строительства объекта
6. Информационное моделирование на этапе эксплуатации объектов капитального строительства.
7. Управление данными информационных моделей объектов капитального строительства на всех этапах их жизненного цикла.
8. Понятие ЦИМ-модели. Требования к ЦИМ-модели на всех этапах ЖЦ.
9. Управление процессами информационного моделирования в строительстве. Основные понятия
10. Информационное взаимодействие между участниками инвестиционно-строительного проекта на различных этапах жизненного цикла
11. Этапы и фазы жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта.
12. Формирование организационных структур при реализации проекта строительства технически сложных и уникальных объектов.
13. Состав организационно – технологической подготовки. Методы планирования сроков и определение продолжительности строительства.
14. ТИМ-технология, ее особенности и преимущества по сравнению с «классическим» подходом в проектировании:
15. Основные этапы и роли в ТИМ-проекте
16. Понятие коллизии, виды коллизий. Как они обнаруживаются в различных информационных средах? Привести примеры
17. Должностные обязанности ТИМ/ВИМ-менеджера в строительной организации
18. Форматы ЦИМ-модели. Преимущества и недостатки
19. Отличие ЦИМ-модели в Revit от трехмерной модели AutoCAD
20. На каком этапе технологического процесса проектирования целесообразно использовать ЦИМ-модель?
21. Что можно назвать одной из основных причин появления ТИМ?
22. Какие составляющие зданий и сооружений обычно не имеют отображения в ЦИМ-модели? Какие элементы не подлежат подсчету в ЦИМ-модели?
23. Основная цель создания ЦИМ-модели

24. В чем заключаются обязанности ТИМ-координатора?
25. Какой документ определяет требования к ЦИМ-модели со стороны заказчика?
26. Какая информация о строительном объекте не содержится в ЦИМ-модели?
27. Какая составляющая традиционного проектирования обычно не используется в ЦИМ-проектировании?
28. Какую составляющую элемента нельзя проверить на пересечения?
29. Что такое ТИМ-процесс?
30. Какие настройки можно задавать в Autodesk Revit в стилях объектов?
31. Основное ПО, которое поддерживает ЖЦ объекта строительства. Сравнительный анализ этих систем
32. Какие типы семейств Autodesk Revit относятся только к сети вентиляции?
33. Что можно отнести к системным семействам Autodesk Revit?
34. В каком формате можно экспортировать модель из Autodesk Revit для передачи в Autodesk Navisworks с отслеживанием вносимых в модель изменений?
35. Какой модуль Autodesk Navisworks Manage позволяет посчитать экономические показатели проекта?

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

1. Голдберг Э., Талапов, В. В. Для архитекторов: Revit Architecture 2009-2010. Самоучитель по технологии BIM; ДМК Пресс, Москва; 2010 (1 экз.);
2. Титов С. ArchiCAD 12 : справ. с примерами.; КУДИЦ-ПРЕСС, Москва; 2009 (1 экз.);
3. Днепров А. ArchiCAD 12; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2009 (2 экз.);
4. Малова, Н. А. ArchiCAD 18 в примерах. Русская версия; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2015 (1экз.);
5. Нойферт, Нойферт Э., Есаулов, Г. В., Прямошанова, Е. Е.; Строительное проектирование : справочник.; Архитектура-С, Москва; 2009 (1 экз.);
6. Ананьин, М. Ю., Мальцева, И. Н.; Архитектурно-строительное проектирование производственного здания: учебное пособие для вузов.; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.);
7. Малахов В.И.; BIM-NET: Основы системного цифрового строительства; М.: ДПК Пресс, 2020.-208с. (1 экз)

5.1.2. Дополнительная литература

Электронные ресурсы (издания)

1. Дмитренко, Е. А., Недорезов, А. В., Машталер, С. Н., Крысько, А. А., Чернышева, О. А., Бумага, А. И.; Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit) : учебно-методическое пособие.; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, Макеевка; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/92360.html> (Электронное издание)
2. Керро, Н. И.; Экологическая безопасность в строительстве: информационное моделирование при проектировании : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618117> (Электронное издание)
3. Толстов, Е. В.; Информационное моделирование зданий и сооружений. Базовый уровень : учебно-методическое пособие.; Казанский государственный архитектурно-строительный

- университет, ЭБС АСВ, Казань; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/105735.html> (Электронное издание)
4. Талапов В. В.; Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577725> (Электронное издание)
 5. Смородина, Е. И.; Компьютерные технологии в проектировании среды. Программный пакет ArchiCAD : учебное пособие.; Омский государственный технический университет, Омск; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/115471.html> (Электронное издание)
 6. Шумилов, К. А.; Реалистичная визуализация в ArchiCAD : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Санкт-Петербург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/99314.html> (Электронное издание)
 7. Хлистун, Ю. В.; Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования: сборник нормативных актов и документов.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/30276.html> (Электронное издание)
 8. Хлистун, Ю. В.; Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений: сборник нормативных актов и документов.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/30285.html> (Электронное издание)
 9. Карпунин, В. Г.; Компьютерное моделирование плит и балок-стенок в программном комплексе ЛИРА-САПР: учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графических работ: учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480171> (Электронное издание)
 10. Карпунин, В. Г.; Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР: учебное пособие.; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), Екатеринбург; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498296> (Электронное издание)
 11. Копылов, В. Н.; Оценка надежности строительных конструкций в «ПК Лира САПР: студенческая научная работа.; б.и., Екатеринбург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615179> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Stine D. J. Autodesk Revit for Architecture Certified User Exam Preparation (Revit 2021 Edition): Focused Review for a Successful Exam. – SDC Publications, 2020.
2. Stine D. J. Commercial Design Using Autodesk Revit 2020. – Sdc Publications, 2019.
3. Stine D. J., Hanson J. Autodesk Revit 2019 Architectural Command Reference. – SDC Publications, 2018.
4. Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (с изменениями на 4 марта 2015 года) // Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29.12.2014 N 926/пр.
5. Методическое пособие. Обеспечение интероперабельности при информационном моделировании объектов строительства (утв. ФАУ «ФЦС» от 01.01.2017).
6. СП 328.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15.12.2017 N 1674/пр).
7. 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.

8. ГОСТ Р 10.0.04-2019/ИСО 29481-2:2012 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия.
9. ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации.
10. ГОСТ Р 10.0.06-2019/ИСО 12006-3:2007 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией.
11. СП 301.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами.
12. СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.

5.2. Методические разработки

Придвижкин С.В., Сальников В.Б., Карманова М.М., и др. Основы технологий информационного моделирования зданий: учебно-методическое пособие / сост. С.В. Придвижкин, В.Б. Сальников, М.М. Карманова, С.А. Сербин; науч.ред. Н.И. Фомин. – Екатеринбург: ООО «Издательство учебно-методический центр УПИ» – 225 с

5.3. Программное обеспечение

1. Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2. Autodesk Revit
3. Autodesk Navisworks
4. Renga
5. Tekla
6. Pilot BIM
7. NanoCAD

5.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Ресурсы образовательного портала УрФУ (режим доступа: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>)
2. ЭБС «Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (режим доступа: <http://biblioclub.ru>)
4. Ресурсы образовательного портала УрФУ (режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>)

5.5. Электронные образовательные ресурсы

Электронные ресурсы ЗНБ УрФУ. Код доступа: URL:<http://lib.urfu.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

№	Аудитория, место нахождения	Характеристика кабинета / аудитории и программного обеспечения
1	Ул. Мира, 17 С-309	Современная эргономичная мебель для студентов (на 40 чел.); Компьютер; Мультимедийный проектор; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader,
2	Ул. Мира, 17	Современная эргономичная мебель для студентов (на 60 человек);

	С-305	Компьютер; Мультимедийный проектор; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus
3	Ул. Мира,17 СП-106	Компьютерный класс Современная мебель для студентов (на 14 человек); Компьютер (14 ед.); Мультимедийный проектор; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus, Маркерная доска; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus
4	Ул. Мира,17 СП-206	Компьютерный класс Современная мебель для студентов (на 14 человек); Компьютер (14 ед.); Мультимедийный проектор; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus, Маркерная доска; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus Сканер Плоттер Копир Лазерный принтер
5	Ул. Мира,17 СП-203	Методический кабинет, обеспеченный литературой Современная эргономичная мебель для студентов (на 15 чел.) Мультимедийный проектор; Компьютер; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus