



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«15» февраля 2024 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Информационное моделирование в профессиональной сфере (ТИМ)

направление подготовки/специальность 15.04.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Мехатронные и  
робототехнические системы

Форма обучения очная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование углубленных профессиональных знаний в области информационного моделирования мехатронных и робототехнических систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- детальное изучение студентами основных инструментов моделирования Autodesk Revit;
- формирование навыков организации совместной работы в ходе информационного моделирования мехатронных и робототехнических систем;
- изучение студентами специфики подготовки BIM-моделей в формате IFC;
- формирование навыков подготовки набора документов, связанного с применением информационного моделирования на разных стадиях выполнения проекта мехатронных и робототехнических систем.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов	ПК(Ц)-1.1 Определяет необходимый комплекс аппаратных и программных средств работы с цифровой моделью, назначает исполнителей, осуществляющих ее реализацию	<b>знает</b> основные подходы к созданию пользовательских элементов информационной модели; <b>умеет</b> создавать и редактировать в ПО Renga семейства на основе различных шаблонов, формообразующие, модели в контексте; <b>владеет</b> инструментами разработки пользовательских элементов информационной модели ПО Renga;
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов	ПК(Ц)-1.2 Организует процесс разработки цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов на стадиях жизненного цикла, установленных в техническом задании	<b>знает</b> формат данных IFC, основные вариации и спецификации формата; <b>умеет</b> выполнять экспорт IFC-файлов из ПО Renga; <b>владеет</b> модулем экспорта IFC-файлов ПО Renga;
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов	ПК(Ц)-1.3 Проводит процедуры согласования цифровой модели с другими разделами проекта в соответствии с техническим заданием	<b>знает</b> структуру документации вида "План реализации BIM-проекта (BEP)"; <b>умеет</b> составлять BEP для регламентирования особенностей применения информационного моделирования; <b>владеет</b> средствами контроля соблюдения BEP;

ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов	ПК(Ц)-1.4 Проводит оценку соответствия цифровой модели на соблюдение утвержденных проектных решений	<b>знает</b> различные программные комплексы информационного моделирования мехатронных и робототехнических систем; <b>умеет</b> определять оптимальные для решения задач программные средства информационного моделирования мехатронных и робототехнических систем; <b>владеет</b> методикой сравнения функциональных возможностей различного ВМ-ПО при выборе инструментов выполнения для конкретного проекта;
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов	ПК(Ц)-1.5 Передает руководителю проекта или заказчику разработанную и согласованную цифровую модель мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов в формате, указанном в техническом задании	<b>знает</b> наиболее распространенные сценарии применения ВМ (ВМ Uses); <b>умеет</b> создавать и редактировать в ПО Renga мехатронных и робототехнических систем; <b>владеет</b> инструментами моделирования ПО Renga;

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» ФТД.02 основной профессиональной образовательной программы 15.04.06 Мехатроника и робототехника и относится к факультативным дисциплинам ОПОП.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы системного анализа и теории принятия решений	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6
2	Научно-исследовательская работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, УК-3.1
3	Прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения следующих учебных дисциплин "Основы системного анализа и теории принятия решений", "Научно-исследовательская работа", "Прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем".

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции

1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-12.4, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
2	Машинное обучение и анализ данных	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК(Ц)-1.1
3	Системы автоматизированного проектирования	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			2
<b>Контактная работа</b>	16		16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
<b>Часы на контроль</b>	4		4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	52		52
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	72		72
<b>зачетные единицы:</b>	2		2

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Тематический план дисциплины (модуля)**

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Особенности BIM-моделирования в ПО Renga										
1.1.	Особенности создания проектов в ПО Renga	2					2		6	8	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
1.2.	Особенности работы с помещениями и зонами	2					2		6	8	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
1.3.	Составление спецификаций	2					2		6	8	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
2.	2 раздел. Совместная работа в ПО Renga										
2.1.	Системы координат в ПО Renga	2					2		6	8	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

2.2.	Администрирование ПО Renga	2					2	6	8	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
3.	3 раздел. ПО Renga. Построение матрицы коллизий									
3.1.	Основы выявления коллизий с использованием ПО Renga	2					2	10	12	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
4.	4 раздел. План внедрения информационного моделирования									
4.1.	Подготовка документации по проекту	2					4	12	16	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
5.	5 раздел. Контроль									
5.1.	Зачет	2							4	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

#### 5.1. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Особенности создания проектов в ПО Renga	Особенности создания проектов в ПО Renga Сравнение функциональных возможностей различных программных комплексов BIM-моделирования. ПО Renga. Создание проекта на базе шаблона ADSK. Организация браузера диспетчера проекта. Настройка информации проекта. Создание и настройка шаблонов видимости. Создание и настройка видов проекта. Об особенностях интеграции в BIM-модель информации, получаемой с систем дистанционного мониторинга транспорта.
2	Особенности работы с помещениями и зонами	Особенности работы с помещениями и зонами. Создание и удаление помещений. Создание и удаление зон. Размещение марок помещений и зон. Создание квартирографии.

		Создание цветовых схем на основе свойств помещений.
3	Составление спецификаций	Составление спецификаций. Создание спецификаций, экспликаций помещений и легенд проекта. Создание нормативно-правовой документации для различных разделов проекта. Настройки графики видимости. Управление видимостью на видах. Создание спецификаций и отчетов по пользовательским семействам.
4	Системы координат в ПО Renga	Системы координат ПО Renga. Системы координат ПО Renga. Базовая точка проекта. Точка съемки. Внутренняя система координат. Системы координат в рамках совместной работы над проектом.
5	Администрирование ПО Renga	Администрирование ПО Renga. Создание конфигурационного файла ПО Renga. Подключение клиентских устройств к ПО Renga. Взаимодействие с ПО Renga через веб-интерфейс. Наиболее распространенные структуры файлов при совместной работе.
6	Основы выявления коллизий с использованием ПО Renga	Основы выявления коллизий с использованием ПО Renga ПО валидации информационных моделей, сравнительный анализ. ПО Renga. Обзор пользовательского интерфейса. Импорт BIM-моделей из Renga. Матрица коллизий. Основные принципы построения. Реализация матрицы коллизий в Renga. Генерация отчетов по коллизиям.
7	Подготовка документации по проекту	Подготовка документации по проекту Оформление документации. BIM Execution Plan (BEP). Структура BEP. Особенности заполнения разделов «Рабочие наборы», «BIM Uses», «Программное обеспечение», составление справочных разделов BEP. Матрица коллизий. Протокол валидации. Предварительный план по выполнению проекта. Описание процедуры сбора сведений с систем дистанционного мониторинга транспорта.

#### 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Особенности создания проектов в ПО Renga	Особенности создания проектов в ПО Renga Подготовка к лабораторным занятиям. При самостоятельной работе, студенты по необходимости (доработка практических и исследовательских заданий), могут пользоваться следующими программными продуктами (имеющимися в СПбГАСУ): 1. Полноценный аналог программам из набора Microsoft Office. Можно так же редактировать текст как в Word или работать с таблицами как в Excel а так же создавать презентации и базы данных LibreOffice 2. Программное обеспечение для проведения численного моделирования Ansys 3. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Math Cad версия 15 4. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Matlab версия R2019a 5. Инструмент для автоматизированного проектирования (САПР) и 3D моделирования. Пакет позволяет создать детали для предстоящей 3D печати Solid Works версия 2019

		<p>6. Система трехмерного проектирования со специализированными дополнениями КОМПАС-3D Машиностроение и строительства</p> <p>7. BIM-система для совместного архитектурно- строительного проектирования, разработки несущих конструкций, внутренних инженерных сетей и технологической части зданий и сооружений Renga</p>
2	<p>Особенности работы с помещениями и зонами</p>	<p>Особенности работы с помещениями и зонами. Подготовка к лабораторным занятиям. При самостоятельной работе, студенты по необходимости (доработка практических и исследовательских заданий), могут пользоваться следующими программными продуктами (имеющимися в СПбГАСУ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полный аналог программ из набора Microsoft Office. Можно так же редактировать текст как в Word или работать с таблицами как в Excel а так же создавать презентации и базы данных LibreOffice</li> <li>2. Программное обеспечение для проведения численного моделирования Ansys</li> <li>3. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Math Cad версия 15</li> <li>4. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Matlab версия R2019a</li> <li>5. Инструмент для автоматизированного проектирования (САПР) и 3D моделирования. Пакет позволяет создать детали для предстоящей 3D печати Solid Works версия 2019</li> <li>6. Система трехмерного проектирования со специализированными дополнениями КОМПАС-3D Машиностроение и строительства</li> <li>7. BIM-система для совместного архитектурно- строительного проектирования, разработки несущих конструкций, внутренних инженерных сетей и технологической части зданий и сооружений Renga</li> </ol>
3	<p>Составление спецификаций</p>	<p>Составление спецификаций. Подготовка к лабораторным занятиям. При самостоятельной работе, студенты по необходимости (доработка практических и исследовательских заданий), могут пользоваться следующими программными продуктами (имеющимися в СПбГАСУ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полный аналог программ из набора Microsoft Office. Можно так же редактировать текст как в Word или работать с таблицами как в Excel а так же создавать презентации и базы данных LibreOffice</li> <li>2. Программное обеспечение для проведения численного моделирования Ansys</li> <li>3. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Math Cad версия 15</li> <li>4. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Matlab версия R2019a</li> <li>5. Инструмент для автоматизированного проектирования (САПР) и 3D моделирования. Пакет позволяет создать детали для предстоящей 3D печати Solid Works версия 2019</li> <li>6. Система трехмерного проектирования со специализированными дополнениями КОМПАС-3D Машиностроение и строительства</li> <li>7. BIM-система для совместного архитектурно- строительного</li> </ol>



		проектирования, разработки несущих конструкций, внутренних инженерных сетей и технологической части зданий и сооружений Renga
4	Системы координат в ПО Renga	<p>Системы координат в ПО Renga. Подготовка к лабораторным занятиям. При самостоятельной работе, студенты по необходимости (доработка практических и исследовательских заданий), могут пользоваться следующими программными продуктами (имеющимися в СПбГАСУ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полноценный аналог программам из набора Microsoft Office. Можно так же редактировать текст как в Word или работать с таблицами как в Exel а так же создавать презентации и базы данных LibreOffice</li> <li>2. Программное обеспечение для проведения численного моделирования Ansys</li> <li>3. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Math Cad версия 15</li> <li>4. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Matlab версия R2019a</li> <li>5. Инструмент для автоматизированного проектирования (САПР) и 3D моделирования. Пакет позволяет создать детали для предстоящей 3D печати Solid Works версия 2019</li> <li>6. Система трехмерного проектирования со специализированными дополнениями КОМПАС-3D Машиностроение и строительства</li> <li>7. BIM-система для совместного архитектурно- строительного проектирования, разработки несущих конструкций, внутренних инженерных сетей и технологической части зданий и сооружений Renga</li> </ol>
5	Администрирование ПО Renga	<p>Администрирование ПО Renga. Подготовка к лабораторным занятиям. При самостоятельной работе, студенты по необходимости (доработка практических и исследовательских заданий), могут пользоваться следующими программными продуктами (имеющимися в СПбГАСУ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полноценный аналог программам из набора Microsoft Office. Можно так же редактировать текст как в Word или работать с таблицами как в Exel а так же создавать презентации и базы данных LibreOffice</li> <li>2. Программное обеспечение для проведения численного моделирования Ansys</li> <li>3. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Math Cad версия 15</li> <li>4. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Matlab версия R2019a</li> <li>5. Инструмент для автоматизированного проектирования (САПР) и 3D моделирования. Пакет позволяет создать детали для предстоящей 3D печати Solid Works версия 2019</li> <li>6. Система трехмерного проектирования со специализированными дополнениями КОМПАС-3D Машиностроение и строительства</li> <li>7. BIM-система для совместного архитектурно- строительного проектирования, разработки несущих конструкций, внутренних инженерных сетей и технологической части зданий и сооружений Renga</li> </ol>

6	<p>Основы выявления коллизий с использованием ПО Renga</p>	<p>Основы выявления коллизий с использованием ПО Renga  Подготовка к лабораторным занятиям.  При самостоятельной работе, студенты по необходимости (доработка практических и исследовательских заданий), могут пользоваться следующими программными продуктами (имеющимися в СПбГАСУ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полноценный аналог программам из набора Microsoft Office. Можно так же редактировать текст как в Word или работать с таблицами как в Exel а так же создавать презентации и базы данных LibreOffice</li> <li>2. Программное обеспечение для проведения численного моделирования Ansys</li> <li>3. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Math Cad версия 15</li> <li>4. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Matlab версия R2019a</li> <li>5. Инструмент для автоматизированного проектирования (САПР) и 3D моделирования. Пакет позволяет создать детали для предстоящей 3D печати Solid Works версия 2019</li> <li>6. Система трехмерного проектирования со специализированными дополнениями КОМПАС-3D Машиностроение и строительства</li> <li>7. BIM-система для совместного архитектурно- строительного проектирования, разработки несущих конструкций, внутренних инженерных сетей и технологической части зданий и сооружений Renga</li> </ol>
7	<p>Подготовка документации по проекту</p>	<p>Подготовка документации по проекту  Подготовка к лабораторным занятиям.  При самостоятельной работе, студенты по необходимости (доработка практических и исследовательских заданий), могут пользоваться следующими программными продуктами (имеющимися в СПбГАСУ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полноценный аналог программам из набора Microsoft Office. Можно так же редактировать текст как в Word или работать с таблицами как в Exel а так же создавать презентации и базы данных LibreOffice</li> <li>2. Программное обеспечение для проведения численного моделирования Ansys</li> <li>3. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Math Cad версия 15</li> <li>4. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Matlab версия R2019a</li> <li>5. Инструмент для автоматизированного проектирования (САПР) и 3D моделирования. Пакет позволяет создать детали для предстоящей 3D печати Solid Works версия 2019</li> <li>6. Система трехмерного проектирования со специализированными дополнениями КОМПАС-3D Машиностроение и строительства</li> <li>7. BIM-система для совместного архитектурно- строительного проектирования, разработки несущих конструкций, внутренних инженерных сетей и технологической части зданий и сооружений Renga</li> </ol>

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лабораторным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Особенности создания проектов в ПО Renga	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
2	Особенности работы с помещениями и зонами	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
3	Составление спецификаций	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
4	Системы координат в ПО Renga	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
5	Администрирование ПО Renga	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
6	Основы выявления коллизий с	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК	Контроль поэтапного

	использованием ПО Renga	(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
7	Подготовка документации по проекту	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
8	Зачет	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тестирование

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-

1.2. ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2

1. Какие из приведенных ниже вариантов могут быть разделами ВЕР?

Выберите один или несколько вариантов ответа

а. BIM Uses. (верно)

б. Кэш-промахи.

в. Автоматизация в строительстве

г. Рабочие наборы. (верно)

2. Верно ли утверждение: ВЕР составляется по завершении информационного моделирования? (ответ: нет)

3. Как расшифровывается ВЕР?

4. Приведите основные средства контроля соблюдения ВЕР.

5. Какой из приведенных ниже вариантов НЕ может быть разделом ВЕР?

Выберите один ответ

а. Рабочие наборы.

б. BIM Uses.

в. Конструктивные решения. (верно)

г. Все приведенные выше варианты могут быть разделами ВЕР.

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

1. Опишите базовую структуру плана внедрения информационной модели. Обоснуйте необходимость каждого из разделов в плане.

2. Подготовьте протокол валидации BIM-модели по разделу AP.

3. Подготовьте протокол валидации BIM-модели по разделу KP.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

1. Верно ли утверждение: ПО Renga не включает в себя функциональных возможностей по проработке раздела KP?

2. Верно ли утверждение: ПО Tekla включает предназначено для разработки раздела OB-BK?

3. Каким образом активировать полупрозрачную визуализацию элементов ПО Renga в 3D-виде?

4. В чем разница между типом визуализации "Каркас" и "Скрытая линия"?

5. Верно ли утверждение: Revit позволяет выполнить визуализацию с использованием трассировки лучей?

Разноуровневые задачи (задания)  
(комплект разноуровневых задач/заданий)

1. Опишите не менее 5 преимуществ и недостатков ПО Renga при выполнении раздела КР.
2. Опишите не менее 5 преимуществ и недостатков ПО Renga при выполнении раздела АР.
3. Подготовьте 3D-вид с перспективной визуализацией здания в режиме "Реалистичный".

Разместите его на листе.

4. Подготовьте 3D-вид здания с ортогональной проекцией, имитирующий визуализацию северного фасада здания.

Тестовые задания  
(комплект тестовых заданий)

1. Приведите основные различия между системными и пользовательскими семействами.
2. Каким образом возможно добавление новых категорий атрибутивной информации в элементы системных семейств ПО Renga? (ответ: путем использования общих параметров).
3. Приведите основные различия между моделью в контексте и пользовательским семейством.
4. Верно ли утверждение: ПО Renga позволяет вести совместную работу над файлами семейств? (ответ: нет)
5. Верно ли утверждение: ПО Renga поддерживает формульные выражения для определения новых параметров? (ответ: да)
6. Какой из приведенных ниже типов данных следует использовать для сохранения сведений об объеме объекта?

Выберите один из вариантов ответа:

- а. Вещественное число.
- б. Число с плавающей точкой.
- в. Объем (верный ответ).
- г. м3.

Разноуровневые задачи (задания)  
(комплект разноуровневых задач/заданий)

1. Создайте не менее 5 дополнительных параметров с использованием файла общих параметров. Сгенерируйте спецификацию, включающую в себя эти параметры.
2. Создайте семейство BIMCube, представляющее собой куб. Реализуйте в данном семействе не менее 10 параметров, из которых 3 должны иметь текстовый тип данных, 2 – числовой и 5 – вещественный тип. Сформируйте спецификацию по элементам этого семейства.

Тестовые задания  
(комплект тестовых заданий)

1. Верно ли утверждение: для добавления пользовательских наборов свойств используется файл формата xml? (ответ: нет)
  2. Верно ли утверждение: ПО Renga позволяет сгенерировать пользовательские наборы свойств на основе специальным образом подготовленных спецификаций? (ответ: да).
  3. Какой из приведенных ниже IFC-классов используется для описания перекрытий?  
Выберите один из вариантов ответа:
- а. IFCWall.
  - б. IFCWindow.
  - в. IFCSlab (верный ответ).
  - г. IFCRoof.

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

1. Создайте семейство транспортно-технологических машин с низкой детализацией (конструкцию машины определите самостоятельно). При экспорте в IFC каждый экземпляр семейства должен содержать набор пользовательских свойств PSet\_Machine с параметрами Height (высота), Width (ширина) и Length (длина).

2. Создайте семейство транспортно-технологических машин с низкой детализацией (конструкцию машины определите самостоятельно). При экспорте в IFC каждый экземпляр семейства должен содержать набор пользовательских свойств PSet\_Machine с параметрами Name (наименование) и Manufacturer (производитель).

### 7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;</li> <li>- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;</li> <li>- владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;</li> <li>- умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрагментарные знания по дисциплине;</li> <li>- отказ от ответа (выполнения письменной работы);</li> <li>- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не умеет использовать научную терминологию;</li> <li>- наличие грубых ошибок</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- отсутствие навыков самостоятельной работы;</li> <li>- не может обосновать алгоритм выполнения заданий</li> </ul>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Проект и шаблон проекта ПО Renga. Определение, отличительные характеристики.
2. Виды семейств ПО Renga. Особенности создания различных типов семейств.
3. Помещения и зоны в Renga. Понятие квартирографии.
4. Функции слоев объекта ПО Renga на примере пирога стены.
5. Функции слоев объекта ПО Renga на примере пирога потолка.
6. Системы координат ПО Renga.
7. Возможные способы организации совместной работы в Renga.
8. Понятие коллизии. Матрица коллизий.
9. Структура формата IFC. Сопоставление классов и параметров.
10. План внедрения ВЕР. Структура ВЕР.
11. Выявление коллизий в BIM-модели.
12. Особенности интеграции в BIM-модель цифровых моделей наземных транспортно-технологических машин.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. На основе шаблонов ADSK создайте пустые проекты для специалистов разделов АР, КР (шаблон КЖ), ОВ, ВК. Настройте во всех проектах единую систему координат.
2. Подготовьте конфигурационный файл RSN.ini, настройте подключение к серверу в соответствии с вариантом. Выгрузите модель BIM\_1 из ПО Renga.
3. Подготовьте конфигурационный файл RSN.ini, настройте подключение к серверу в соответствии с вариантом. Откройте файл-хранилище BIM\_2. В соответствии со "сведениями о проекте" добавьте в модель недостающие рабочие наборы.
4. Постройте модель двухкомнатной квартиры с произвольной планировкой. При моделировании используйте инструмент формирования разуклонки. Подготовьте квартирографию. Создайте цветовую схему на основе наименований помещений.
5. Постройте модель трехкомнатной квартиры с произвольной планировкой. Подготовьте пироги для стен и потолка. Составьте квартирографию, создайте цветовую схему на основе площади помещений и спецификацию помещений.
6. Постройте модель двухкомнатной квартиры с произвольной планировкой. Подготовьте квартирографию, создайте цветовую схему на основе площади помещений и спецификацию помещений.
7. Постройте не менее 4 различных типов лестничных клеток.
8. Используя инструменты создания семейств на базе адаптивной типовой модели подготовьте семейство машин с малой детализацией. Геометрию определите самостоятельно. Создайте спецификацию для размещенных в проекте экземпляров семейств.
9. Используя инструменты создания семейств на базе адаптивной типовой модели подготовьте семейство фонтанов. Геометрию фонтанов определите самостоятельно.
10. Создайте семейство "BIMCube", представляющее собой куб с параметрически определяемым размером стороны. Задайте для куба IFC-класс IFCWall. Сопоставьте параметр размера стороны куба IFC-параметр VolumeData пользовательского набора свойств Pset\_CustomSet.
11. Подготовьте конфигурационный файл RSN.ini, настройте подключение к серверу в соответствии с вариантом. Откройте файл-хранилище BIM\_3. Выгрузите модель и проведите проверку на наличие пересечений между стенами и перекрытиями через Navisworks. Подготовьте отчет о пересечениях.
12. Создайте в Navisworks проект, включающий в себя поисковые наборы для стен, перекрытий, окон, крыш, лестниц и дверей. Создайте в Clash Detective правила для выявления пересечений между этими категориями.
13. Составьте шаблон плана реализации BIM-проекта, включающий в себя все основные разделы данного документа.

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрены.

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций



Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в форме собеседования.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>-знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Острейковский В.А., Теория надежности, Москва: Абрис, 2012	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200605.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200605.html</a>
2	Ахметшин Р. М., Информационное моделирование с применением Renga Architecture, Уфа: УГНТУ, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/179269">https://e.lanbook.com/book/179269</a>
3	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий, Саратов: Профобразование, 2022	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/125394.html">https://www.iprbooks.hop.ru/125394.html</a>
4	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, Москва: ДМК Пресс, 2015	<a href="https://e.lanbook.com/book/93274">https://e.lanbook.com/book/93274</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Белов П. Г., Системный анализ и программно-целевой менеджмент рисков, Москва: Издательство Юрайт, 2019	<a href="https://urait.ru/bcode/441104">https://urait.ru/bcode/441104</a>

2	Лукьянов Г. В., Информационная модель в проектировании информационных систем, Москва: Московский гуманитарный университет, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74699.html">http://www.iprbookshop.ru/74699.html</a>
3	Суворов А. В., Медведков В. В., Саблина Г. В., Шахтштейн В. Г., Программирование технологических контроллеров в среде Unity, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45000.html">http://www.iprbookshop.ru/45000.html</a>
4	Басалаева О. Г., Информационное моделирование: социально-когнитивный аспект, Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры, 2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/108555.html">https://www.iprbookshop.ru/108555.html</a>
<b><u>Учебно-методическая литература</u></b>		
1	Баршутина М. Н., Микромехатроника, Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63870.html">http://www.iprbookshop.ru/63870.html</a>
2	Подураев Ю. В., Мехатроника: основы, методы, применение, Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86501.html">http://www.iprbookshop.ru/86501.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
LibreOffice	Свободно распространяемое
Ansys	Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО "Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
Matlab версия R2019a	Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025

Solid Works версия 2019	Договор №Tr000660287 от 27.09.2021 г. с АО "СофтЛайн Трейд". Лицензия до 30.11.2024
КОМПАС-3D Машиностроение и строительства	Договор № АСЗ-23-00025 от 30.01.2023 г. Лицензия бессрочная
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г

#### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
32. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
32. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 № 1023).

Программу составил:  
доцент НТТМ, к.т.н. Беляев Александр Иванович

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Наземных транспортно-технологических машин

30.01.2024, протокол № 10

Заведующий кафедрой д.т.н, профессор, Куракина Елена Владимировна

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
06.02.2024, протокол № 4.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.В. Зазыкин