

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические  
сооружения,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Информационное моделирование в проектировании ГТС**

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и  
гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование, строительство, эксплуатация  
водных путей и гидротехнических  
сооружений

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1054812  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сахненко Маргарита  
Александровна  
Дата: 02.08.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель изучения дисциплины «Информационное моделирование в проектировании ГТС» состоит в том, чтобы получить практические навыки работы с компьютерной графикой в процессе проектирования гидротехнических объектов и систем порта, сформировать знания о тенденциях развития компьютерной графики, сформировать профессиональное сознание студента.

Основные задачи дисциплины:

1. Получить практические навыки работы с современными графическими и расчетными программами компьютерной графики;
2. Освоить методы применения компьютерной графики в задачах дисциплины;
3. Закрепить и развить практические навыки работы с информационными моделями объектов;
4. Уметь вести репрезентативный поиск материала в Интернете с целью систематизации, анализа и обобщения теоретических и графических материалов для решения задач профессиональной деятельности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-3** - Способен осуществлять проектирование гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;

**ПК-12** - Способен к анализу и разработке проектной и эксплуатационной нормативно-технической документации гидротехнических сооружений и водных путей.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- области применения компьютерной графики и расчетных программных комплексов применяемых в гидротехническом проектировании;
- технические средства компьютерной графики и САПР ;
- форматы хранения графической информации.

### **Уметь:**

- создавать и редактировать трехмерные информационные модели;

-применять интерактивные графические системы в профессиональной деятельности;

-производить расчеты с применением компьютерных расчетных программ и сопрягать их с информационными моделями

**Владеть:**

-навыками управления процессом проектирования в сфере компьютерных технологий.

-навыками координации проектов в сфере гидротехнического проектирования

-навыками составления информационных моделей для BIM технологий

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	56	56
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа	42	42

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 16 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме

контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Введение. Интерфейс программы Nanocad .</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <p>Введение. Интерфейс программы Nanocad . Методы построения и редактирования элементов проекта. Инструменты для интеллектуального оформления и редактирования чертежей согласно российским стандартам Nanocad . Инструмент создания спецификаций. Изучение возможностей САПР систем Nanocad. Создание 3D-изображений. Основы моделирования в Nanocad Основные инструменты программы Autodesk 3ds Max Основы моделирования в программе Nanocad .Параметрические примитивы.</p>
2	<p>Прикладные инструменты для маркировки и кодирования 3D-моделей в соответствии с классификатором строительной информации (КСИ).</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <p>Прикладные инструменты для маркировки и кодирования 3D-моделей в соответствии с классификатором строительной информации (КСИ). Формирование база данных сметных свойств по ГЭСН, доступная из среды Model Studio CS; Реализация функционала по назначению сметных свойств объектам 3D-модели с вычислением объемов работ и формированием задания для определения сметной стоимости; разработан функционал экспорта/импорта сметных свойств в формате АРПС. BIM-система Model Studio CS и СУИД CADLib .Модель и Архив и файл формата АРПС, который в дальнейшем может быть загружен в сметное ПО для расчета и уточнения сметы. Реализация интерфейса по экспорту/импорту 3D-моделей объектов капитального строительства в формат IFC. Новый функционал позволяет обмениваться графической и текстовой информацией на основе технологии BIM (Building Information Modeling), а также работать с версиями IFC2x3 и IFC4. Средства экспорта и импорта обеспечивают возможность осуществлять настройку и маппинг параметров информационной модели и классов IFC. Настраиваемый экспорт IFC4 позволяет обмениваться данными с МГЭ (Мосгосэкспертизой) и/или ЦГЭ (Ленгосэкспертизой) на основе спецификаций IFC 4. В СУИД CADLib Модель и Архив реализованы настройки извещения об изменениях в сохраненных и/или измененных данных IFC. Реализован инструмент для отслеживания изменений при импорте файлов IFC, хранящих уникальные неизменяемые идентификаторы объектов;</p>
3	<p>Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству.</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <p>Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству. Переход к цифровому проектированию и строительству. Методология.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Общие требования к информационному моделированию и представлению результатов в цифровом формате»;</li> <li>• «Цифровая среда заказчика-застройщика»;</li> <li>• «Цифровая среда генерального исполнителя проектных работ»;</li> <li>• «Цифровая среда исполнителя генерального строительного подряда».</li> </ul>
4	<p>Российские BIM-технологии: комплексное проектирование на базе</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>унифицированных автоматизированных рабочих мест Model Studio CS</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <p>Российские BIM-технологии: комплексное проектирование на базе унифицированных автоматизированных рабочих мест Model Studio CS</p> <p>Комплексное трехмерное информационное проектирование на основе Model Studio CS и информационная поддержка жизненного цикла объекта на базе программного комплекса CADLib</p> <p>Модель и Архив полностью реализуют все преимущества технологии ТИМ (BIM) .</p>
5	<p>Российские BIM-технологии: проектирование генерального плана в Model Studio CS</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <p>Российские BIM-технологии: проектирование генерального плана в Model Studio CS рассмотрены возможности и функционал программы Model Studio CS Генплан.</p> <p>как удобно создавать проектные поверхности, размещать на плане сооружения и выпускать проектную документацию.</p> <p>следующие темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создание цифровой модели рельефа разными способами;</li> <li>• расчет вертикальной планировки;</li> <li>• работа с базой данных изделий и материалов (создание новых объектов для генплана);</li> <li>• автоматическое получение ведомостей, объемов работ.</li> </ul>
6	<p>Российские BIM-технологии: проектирование технологической части в Model Studio CS</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <p>Российские BIM-технологии: проектирование технологической части в Model Studio CS как решаются задачи трехмерного моделирования и компоновки технологического оборудования и систем трубопроводов, выполнения расчетов и проверки инженерных решений, формирования проектной документации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание информационной модели технологической установки (компоновка оборудования и трубопроводов).</li> <li>• Работа с базой данных изделий и материалов (создание новых объектов).</li> <li>• Интеграция с расчетными системами (СТАРТ, СРИРЕ, Изоляция, Гидросистема).</li> <li>• Генерация чертежей планов, разрезов, видов и схем.</li> <li>• Автоматизированное получение спецификаций и табличных документов.</li> <li>• Формирование ведомости объемов работ.</li> </ul>
7	<p>Российские BIM-технологии: CADLib Модель и Архив как инструмент BIM-менеджера</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <p>Российские BIM-технологии: CADLib Модель и Архив как инструмент BIM-менеджера технологию организации совместной работы проектировщиков над проектом ОКС, формирование и проверку информационной модели и другие инструменты BIM-менеджера.</p> <p>полный процесс создания нового BIM-проекта ОКС в CADLib Модель и Архив: формирование структур, настройка доступа пользователей, генерация средств позиционирования объектов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инструмента настройки поиска коллизий и работы с ними;</li> <li>• инструмента для работы с информационной моделью: добавление файлов и их связывание с моделью и структурой, формирование динамических структур (выборок и классификаторов), создание цветowych представлений модели,</li> <li>• инструмента импорта и экспорта IFC с возможностью настройки профилей сопоставления атрибутов.</li> </ul>
8	<p>panoCAD BIM Конструкции</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <p>BIM-конструкции сооружений в среде *.dwg</p> <p>Проектирование металлических и железобетонных конструкций зданий/сооружений в *.dwg-среде</p> <p>Платформы panoCAD.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>С помощью понятных и простых в использовании инструментов, таких как балка и колонна, металлическая пластина и стержень армирования, сварное и болтовое соединение, пользователи создают в nanoCAD BIM Конструкции строение, состоящее как из железобетонных, так и из металлических элементов. Формируется не просто трехмерная визуализационная модель – максимально подробно и детально прорабатывается конструкция здания, находятся оригинальные решения, имитируется процесс монтажа, а в итоге появляется более качественный и проработанный проект.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инструменты трехмерного твердотельного моделирования для построения произвольных, сложных по геометрии окружающих конструкций;</li> <li>• инструменты подложек в формате IFC и трехмерного *.dwg для получения геометрии от смежных специальностей (архитекторов, специалистов в области землеустройства, инженеров-технологов и т.д.);</li> <li>• инструменты импорта и обработки данных трехмерного сканирования (облаков точек) для включения в модель окружающего пространства. Цель – сформировать окружающее пространство для точного и качественного проектирования конструкций здания или сооружения.</li> </ul>
9	<p><b>Платформа nanoCAD Standart</b></p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <p>Платформа nanoCAD Standart. Включенные в нее модули «СПДС» и «Механика» позволят оформлять 2D-документацию в соответствии с российскими стандартами, а с помощью функционального модуля «3D» вы сможете моделировать любые нестандартные формы и пополнять собственные библиотеки элементов.</p> <p>Металлоконструкции. Автоматизация разработки КМ и КЖ. Библиотека элементов КЖ и КМ. Связь чертежа и проекта.</p> <p>nanoCAD Стройплощадка. Автоматизация разработки ПОС и ППР</p> <p>Приложение к Платформе nanoCAD для подготовки графической и текстовой конструкторской документации в рамках разделов ПОС и ППР. Расчеты. Оформление строительного генерального плана. База данных временных зданий и сооружений. Генерация отчетов. Проектирование временных дорог. База данных строительной техники.</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>Обзор новых возможностей nanoCAD Металлоконструкции 21</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык:</p> <p>новых возможностей nanoCAD Металлоконструкции 21:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• возможность генерировать спецификацию металлопроката в зависимости от настроек (по сборкам, по типу сборки, по типу элемента);</li> <li>• синхронизация геометрии арматурных деталей, имеющих одинаковую позицию;</li> <li>• возможность создавать дуговые участки при построении стержня;</li> <li>• возможность перемещения группы объектов между видами;</li> <li>• возможность присваивать сборкам тип конструктивного элемента;</li> <li>• в спецификации элементов значение массы сборки;</li> <li>• для вставок сборок новый параметр «Марка сборки»;</li> <li>• режим перекрытия для арматурных сеток;</li> <li>• марки стали с категориями;</li> <li>• термомеханически упрочненный арматурный прокат по ГОСТ 34028-2016;</li> <li>• информация об объектах в дереве проекта</li> <li>• работа со вставками сборок;</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поддержка с чертежами старых версий. nanoCAD Металлоконструкции 21.</li> </ul>
2	<p>Применение технологий информационного моделирования в новых реалиях</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык:</p> <p>Важнейшей задачей является поиск полнофункциональной альтернативы программному продукту и максимально безболезненное для рабочих процессов импортозамещение.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• процесс моделирования при помощи готовых интеллектуальных объектов из огромной библиотеки программы;</li> <li>• возможность использования объектов Revit в среде nanoCAD BIM Конструкции;</li> <li>• получение чертежей из модели объекта;</li> <li>• работа в среде общих данных, импорт раздела КЖ в общую информационную модель.</li> </ul>
3	<p>ПОС и ППР в nanoCAD Стройплощадка</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык:</p> <p>При разработке ПОС и ППР один из важных объектов – временная дорога. Она должна дать возможность подъезда техники к строящемуся зданию, а также выдержать определенные нагрузки.</p> <p>Изучение изменения диалога конструкций дорожной одежды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• новые варианты типов сечения для проектирования дорог;</li> <li>• возможность задания параметров водосточных канав;</li> <li>• возможность послойного задания материалов для проезжей части, обочины и монолитных участков по отдельности;</li> <li>• вставка реального сечения дороги;</li> <li>• автоматическое формирование спецификации дорог с подсчетом всех материалов.</li> </ul>
4	<p>Моделирование расчетных пространственных схем.</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык:</p> <p>Расчет схем в пространственной постановке в программном комплексе Renga, Tekla, Scad jffice.</p> <p>Сравнение полученных результатов расчета</p>
5	<p>Моделирование конструкций причалов.</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык:</p> <p>Моделирование конструкций причалов. Альтернативные способы построения конструкции причала. Причалы типа больверк. Причалы гравитационного типа. Причалы сквозных конструкций. Разработка пилотных проектов трехмерных моделей с атрибутикой и вывод на визуализацию объектов. Выбор программного обеспечения свободный для обучающихся.</p>
6	<p>Моделирование объектов перегрузочного комплекса причала.</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык:</p> <p>Моделирование объектов перегрузочного комплекса причала. Моделирование и визуализация ПК. Визуализация наполнения модели причала перегрузочным оборудованием и береговой инфраструктурой. План причального сооружения.</p>
7	<p>Моделирование и визуализация всего причала.</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык:</p> <p>Моделирование и визуализация всего причала. Визуализация. Окончательный рендеринг причала. Наполнение всей атрибутикой. спецификациями причального сооружения.</p>
8	<p>Отрисовка подпорных стен с помощью структурной линии разрыва</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык:</p> <p>Отрисовка подпорных стен с помощью структурной линии разрыва. Отрисовка откосов с помощью команды «Проектный откос». Отображение подпорных стен и откосов в трехмерном пространстве.</p>
9	<p>nanoCAD GeoniCS. Модуль «Топоплан»</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык:</p> <p>nanoCAD GeoniCS. Модуль «Топоплан»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «Проект» в nanoCAD GeoniCS. Установки масштабов чертежа.</li> <li>2. Понятие «Геоточка». Настройка параметров и отображения точек. Способы создания точек.</li> </ol>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>Просмотр информации о точках. Импорт точек, настройка менеджера форматов. Группы геоточек. Коды.</p> <p>3. Цифровая модель рельефа. Создание поверхности. Свойства поверхности.</p> <p>4. Границы. Структурные линии. Подключение границ и структурных линий. Построение и визуализация поверхности. Редактирование поверхности.</p> <p>5. Горизонталы. Стили отображения горизонталей.</p> <p>6. Профили (сечения). Создание динамических сечений.</p> <p>Топознаки – площадные, линейные, точечные. Основные приемы нанесения топографических знаков: сколка, накладка, замена.</p>
10	<p>Модуль «Механика» + модуль «3D»</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык: работы в программе nanoCAD Механика; демонстрация возможностей программы nanoCAD Механика; создания 3D-модели сборки в nanoCAD 21 с использованием модулей «Механика» и «3D».</p>
11	<p>Создание пользовательского шаблона для пояснительной записки в nanoCAD Стройплощадка</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык: Проектирование разделов ПОС и ППР включает подготовленную согласно нормам Российской Федерации графическую и текстовую часть документации. Менеджер проектов nanoCAD Стройплощадка рассчитывает ресурсы, готовит перечень работ с указанием их свойств. На основе шаблона программа автоматически формирует в Microsoft Word пояснительную записку с обоснованием решений, показанных на стройгенплане.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• как выглядит пояснительная записка, формируемая в nanoCAD Стройплощадка;</li> <li>• какие главы формируются программой автоматически и на основании чего;</li> <li>• исходник шаблона и возможности внесения изменений в него;</li> <li>• процесс создания пользовательского шаблона пояснительной записки.</li> </ul> <p>Эффективная работа с шаблоном позволит оперативно формировать актуальную версию пояснительной записки и быстро вносить изменения в нее. Создание нескольких пользовательских шаблонов поможет проектировщику изменять в настройках путь в зависимости от типа выбранного объекта проектирования.</p>
12	<p>Моделирование и визуализация местности.</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык: Моделирование и визуализация местности. Материалы и текстуры. Создание материалов с применением карт. Эффективная организация работы с материалами.</p>
13	<p>Моделирование объектов разного уровня сложности. Материалы</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык: Моделирование объектов разного уровня сложности. Материалы и текстуры. Настройки рендеринга. Моделирование и визуализация объекта. Предварительная настройка программы.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с конспектом лекций, изучение литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.



5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Информационные и учебно-методические основы 3D-моделирования (теория и практика Рихтер А.А., Шахраманьян М.А. Методическое пособие М.:НИЦ ИНФРА-М , 2018	<a href="https://znanium.com/catalog/product/996563">https://znanium.com/catalog/product/996563</a> - Текст : электронный (дата обращения: 10.05.2023)
2	Компьютерные средства управления проектами Андреева, Н. Б. Методическое пособие Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича , 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/180239">https://e.lanbook.com/book/180239</a> - Текст : электронный (дата обращения: 10.05.2023)
3	Информационное моделирование и анализ требований Нехорошкова, Л. Г. Учебное пособие Йошкар-Ола : ПГТУ , 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/170665">https://e.lanbook.com/book/170665</a> - Текст : электронный (дата обращения: 10.05.2023)
4	Компьютерное моделирование И. Ю. Ефимова, И. Н. Мовчан, Л. А. Савельева. Учебное пособие Москва : ФЛИНТА , 2017	Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1860022">https://znanium.com/catalog/product/1860022</a> - Текст : электронный (дата обращения: 10.05.2023)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Базы данных, информационно-поисковые системы Google, Yandex
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))
4. Электронная библиотека Znanium.com (<http://znanium.com>)
5. Справочно-правовая система КонсультантПлюс ([www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)).
6. РОССТАНДАРТ (<http://www.gost.ru>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint)
3. Система автоматизированного проектирования Autocad, Renga, Tekla, Scad office, nanoCAD
4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная

почта, скайп, WhatsApp и т.п.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории оснащенные компьютерным и демонстрационным оборудованием

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Водные пути, порты и портовое  
оборудование» Академии водного  
транспорта

М.А. Сахненко

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ВППиПО  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.А. Сахненко

А.А. Гузенко