

**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)**

**САПР строительных конструкций гидротехнических сооружений ВТ**

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и  
гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование портов и терминалов

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: 27.08.2024

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

Целью дисциплины является изучение современных компьютерных методов проектирования и расчета применительно к гидротехническому строительству.

Задачами дисциплины является получения знаний при решении следующих профессиональных задач в соответствии с деятельностью:

- производственно-технологическая (графическое оформление проектов производства строительно-монтажных работ; конструктивные и гидротехнические решения);
- изыскательская (графическое оформление данных инженерных изысканий);
- организационно-управленческая (графическое оформление проектов организации строительно-монтажных работ; анализ и моделирование);
- проектная (оформление графических частей проектов строительства и реконструкции водотранспортных сооружений; проектные решения, архитектурные, конструктивные, планировочные и гидротехнические решения).

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

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

**ОПК-1** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

**ОПК-5** - Способен участвовать в проектировании объектов инфраструктуры водного транспорта, в подготовке расчетного, технико-экономического обоснования и проектной документации;

**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:**

- принципы работы современных информационных технологий;
- принципы проектирования объектов инфраструктуры водного

транспорта;

- принципы подготовки расчетного, технико-экономического обоснования и проектной документации;
- основные графические и расчетные программные комплексы, используемые при проектировании гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- проектную и эксплуатационную нормативно-техническую документацию гидротехнических сооружений и водных путей.

**Уметь:**

- проектировать объекты инфраструктуры водного транспорта;
- проводить подготовку расчетного, технико-экономического обоснования и проектной документации;
- использовать графические и расчетные программные пакеты и математические модели для разработки графических и расчетных частей проектов гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- пользоваться нормативно-технической документацией гидротехнических сооружений и водных путей.

**Владеть:**

- навыками проектирования объектов инфраструктуры водного транспорта;
- навыками подготовки расчетного, технико-экономического обоснования и проектной документации;
- навыками подготовки математических моделей, конструктивных решений и рабочих чертежей при проектировании гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- навыками использования нормативно-технической документацией гидротехнических сооружений и водных путей.

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 13 з.е. (468 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	Семестр		
		№3	№4	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	208	48	112	48
В том числе:				
Занятия лекционного типа	64	16	32	16
Занятия семинарского типа	144	32	80	32

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 260 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	Методы создания и обработки электронных таблиц данных в расчетах гидротехнических сооружений. Основные понятия. Рассматриваемые вопросы: - электронная таблица как объект; - работа с листами; - редактирование данных на листе; - работа с диаграммами.
2	Анализ данных в Excel с помощью формул. Рассматриваемые вопросы: - анализ процессов с помощью формул и функций excel; - формулы и принципы работы с ними; - массивы и методы их обработки; - встроенные функции excel; - перемещение или копирование формулы; - пример создания и применения формул.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	<p>Интерполяция данных и алгоритмы ее реализации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерполяция и приближение функций;</li> <li>- применение интерполяции;</li> <li>- применение интерполяции в задаче расчета эквивалентной нагрузки от порталного крана.</li> </ul>
4	<p>Статистические методы анализа информации в расчетах гидротехнических сооружений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- регрессионный анализ и алгоритмы его применения;</li> <li>- определение структурных параметров случайных процессов.</li> </ul>
5	<p>Анализ и обработка данных высотного положения подкрановых путей в MS Excel с помощью моделирования данных и фильтрации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка алгоритмов оценки математического ожидания высотного положения рельсов на основе регрессионного анализа;</li> <li>- оценка изменения высотного положения подкрановых путей с помощью процедур фильтрации.</li> </ul>
6	<p>Оценка статистических характеристик данных высотного положения крановых путей.</p> <p>Рассматриваемы вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получение статистических характеристик данных высотного положения подкрановых путей;</li> <li>- построение эмпирической функции распределения данных высотного положения подкрановых путей;</li> <li>- статистическая функция распределения и алгоритм ее построения в Excel.</li> </ul>
7	<p>Общая оценка состояния крановых путей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка состояния подкрановых путей на основе анализа математического ожидания;</li> <li>- интегрированная оценка состояния подкрановых путей на основе построения статического фазового портрета;</li> <li>- алгоритм оценки состояния подкрановых путей;</li> <li>- оценка эксплуатационной надежности состояния подкрановых путей.</li> </ul>
8	<p>Основные инструменты создания чертежа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пространство модели;</li> <li>- создание нового чертежа;</li> <li>- сохранение чертежа.</li> </ul>
9	<p>Основные инструменты редактирования чертежа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- редактирование чертежа;</li> <li>- слои чертежа.</li> </ul>
10	<p>Пространство листа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- простановка размеров;</li> <li>- сохранение чертежа в формат pdf;</li> <li>- вывод чертежа на печать.</li> </ul>
11	<p>Оформление чертежа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- штриховка и заливка элементов чертежа;</li> <li>- работа с текстом на чертеже.</li> </ul>
12	<p>Понятие компьютерного проектирования и моделирования строительных объектов.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационная модель строительных сооружений;</li> <li>- аппаратные и программные средства для компьютерного проектирования строительных объектов;</li> <li>- информационные системы и комплексы проектирования строительных объектов;</li> <li>- компьютерные технологии презентации проекта.</li> </ul>
13	<b>Использование вычислительной техники в проектировании ГТС.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение методов моделирования в проектировании;</li> <li>- САПР в строительстве (ЛИРА; Revit).</li> </ul>
14	<b>Системы автоматизированного проектирования объектов строительства.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- программные продукты Autodesk для архитектурно-строительной отрасли;</li> <li>- технология автоматизированного проектирования в системе КОМПАС-3D;</li> <li>- технология создания строительных объектов в среде PLAXIS, майк- ривер.</li> </ul>
15	<b>Основные приложения, работающие с информационной моделью ГТС.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЛИРА-САПР;</li> <li>- система SCAD Office;</li> <li>- проектирование узлов на сварке;</li> <li>- проектирование обработки металлопроката;</li> <li>- проектирование армирования ж/б фундаментов;</li> <li>- проектирование армирования ж/б плит;</li> <li>- проектирование армирования ж/б колонн;</li> <li>- порядок расчета железобетонного монолитного каркаса;</li> <li>- оценка прогибов в ж/б элементах с учетом образования трещин;</li> <li>- порядок расчета стержневых систем, рамных конструкций, ферм, оболочек;</li> <li>- способы задания характеристик сечений;</li> <li>- установка шарниров стержневых систем в сапр и их виды;</li> <li>- методы выявления ошибок задания исходных данных расчетных схем.</li> </ul>
16	<b>Методические основы информационного моделирования.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности моделирования причальных сооружений тонкой стенки;</li> <li>- особенности моделирования гравитационных сооружений;</li> <li>- особенности моделирования береговой инфраструктуры;</li> <li>- особенности моделирования земляных плотин;</li> <li>- особенности моделирования бетонных водосбросных сооружений;</li> <li>- особенности моделирования судоходных шлюзов;</li> <li>- принципы проектирования по технологии bim;</li> <li>- форматы сопряжения систем архитектурного и инженерного проектирования зданий и сооружений с расчетными комплексами.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Пространство модели AutoCAD.</b> Создание нового чертежа. Сохранение чертежа. Слои чертежа. Штриховка и заливка элементов чертежа. Работа с текстом на чертеже.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Пространство листа AutoCAD. Оформление чертежа в пространстве листа. Сохранение чертежа в формат PDF. Вывод чертежа на печать.
3	Основы 3D моделирования. Основы 3D моделирования в AutoCAD. Настройка рабочего пространства для 3D моделирования.
4	Построение моделей. Основы построение моделей. Проекция. Системы координат.
5	Проекция в 3D моделировании. Связанные проекции. Составление 3D модели.
6	Работа с таблицами. В результате выполнения лабораторной работы студент получает основные навыки работы с таблицами в программе AutoCAD.
7	Работа с группами и блоками. В результате выполнения лабораторной работы студент получает основные навыки работы с группами и блоками в программе AutoCAD.
8	Работа с мультивыносками. В результате выполнения лабораторной работы студент получает основные навыки работы с мультивыносками в программе AutoCAD.
9	3D моделирование. В результате выполнения лабораторной работы студент получает основные навыки построения 3D моделей.
10	Работа в системе автоматизированного проектирования ЛИРА. В результате выполнения лабораторной работы студент получает основные навыки проектирования гидротехнических объектов с применением программного комплекса ЛИРА.
11	Работа в системе автоматизированного проектирования объектов строительства PLAXIS. В результате выполнения лабораторной работы студент получает основные навыки проектирования гидротехнических объектов с применением PLAXIS.
12	Основные сведения об информационном моделировании ГТС. Характеристики основных программ конструктивных расчетов. Основные программы технологических расчетов BIM-моделей. Характеристики технологических расчетов BIM-моделей.
13	Основные принципы и понятия информационного моделирования ГТС. Методика многопользовательской работы по созданию информационной модели. Многовариантное проектирование в рамках одной модели.
14	Программный комплекс Revit. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы в программе Revit.
15	Приложение Allplan 2009 Конструирование. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы в программе Allplan 2009 Конструирование.
16	Приложение ЛИРА-САПР. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы в программе ЛИРА-САПР.
17	Приложение NanoCAD. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы в программе NanoCAD.
18	Приложение Tekla. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы в программе Tekla.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
19	Приложение SCAD Office. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы в программе SCAD Office.
20	Приложение SolidWorks. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы в программе SolidWorks.
21	Моделирование причальных сооружений. Особенности моделирования причальных сооружений тонкой стенки. Особенности моделирования гравитационных сооружений.
22	Моделирование земляных и береговых сооружений. Особенности моделирования береговой инфраструктуры. Особенности моделирования земляных плотин.
23	Моделирование бетонных сооружений. Особенности моделирования бетонных водосбросных сооружений. Особенности моделирования судоходных шлюзов.
24	Технология BIM. Принципы проектирования по технологии BIM Форматы сопряжения систем архитектурного и инженерного проектирования зданий и сооружений с расчетными комплексами.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Изучение литературных источников
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Конструктивное решение камеры судоходного шлюза в графической программе NanoCAD
2. Конструкция головы судоходного шлюза в программном комплексе ЛИРА
3. Конструктивное решение причальной направляющей из металлического шпунта в NanoCAD
4. Конструктивное решение причальной стенки на свайном основании в ЛИРА
5. Конструкция Бетонной плотины с водоливом поверхностным в программном комплексе NanoCAD
6. Конструкция грунтовой плотины в NanoCAD

7. Конструкция Железобетонной плиты водопроницаемого днища камеры в программе ЛИРА

8. Конструктивное решение системы набережной с берегоукреплением в NanoCAD

9. Конструктивное решение приса на металлических сваях в программе SCAD Office

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 329 с., [16] с. : цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/8526. - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст : электронный.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1402442">https://znanium.com/catalog/product/1402442</a> (дата обращения: 29.02.2024)
2	Максименко, Л. А. Выполнение планов зданий в среде AutoCAD/МаксименкоЛ.А., УтинаГ.М. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 78 с.: ISBN 978-5-7782-1921-2. - Текст : электронный.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/546014">https://znanium.com/catalog/product/546014</a> (дата обращения: 29.02.2024).
3	Ездаков, А. Л. Экспертные системы САПР : учебное пособие / А.Л. Ездаков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0886-0. - Текст : электронный.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/2126637">https://znanium.com/catalog/product/2126637</a> (дата обращения: 29.02.2024).

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

Сайт крупнейшей системы САПР [www.solidworks.ru](http://www.solidworks.ru)

Научно-технический центр «АПМ» – <https://apm.ru/apm-winmachine>

НПП «Подъемтранссервис» <http://www.npp-pts.ru/products/212/>

Техника для портов и терминалов <https://severmek.ru/product-category/technica-dlya-portov-i-terminalov/>

Производственное объединение «ТЕХНОРОС» <https://tehnoros-sklad.ru/>

Группа компаний Konecranes <https://www.konecranes.com/ru-ru/oborudovanie/portovoe-oborudovanie>

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

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Система автоматизированного проектирования Autodesk AutoCAD.
3. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint)
4. Система автоматизированного проектирования ЛИРА-САПР,
5. Система автоматизированного проектирования nanoCAD (САПР системы),

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

Зачет в 3, 5 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, 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