

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



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цифровизация инфраструктуры водного транспорта

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: заведующий кафедрой Сахненко Маргарита
Александровна
Дата: 25.05.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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

Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач:

- создание, редактирование, анализ и оптимизация проектов, взаимосвязь отдельных стадий проектирования, создания спецификаций и чертежей, возможность проведения виртуального тестирования и анализа конструкции до ее физической реализации, графическое оформление проектов производства строительно-монтажных работ);

- графическое оформление данных инженерных изысканий с применением двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, формирование в цифровом формате элементов планировочной структуры территории и установление границ земельных участков, формирование конструктивных и объёмно-планировочных решений, оставление цифровой модели местности, построение 3D-модели рельефа местности включая геологические данные;

- создание цифровой модели объекта, которая позволяет визуализировать его конструкцию и связи между элементами.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и правовых ограничений;

ОПК-5 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

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

ПК-5 - Способен проводить поиск и анализ инновационных решений в области конструкций и эксплуатации инфраструктурных объектов водного транспорта;

ПК-8 - Способен к разработке и внедрению средств, обеспечивающих цифровизацию технологических процессов.

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

Знать:

- основные графические программы, используемые при проектировании гидротехнических сооружений;
- основные расчетные программные комплексы, используемые при проектировании гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- основную нормативную документацию по расчетам гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- основные положения нормативных документов по проектированию и строительству гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта.

Уметь:

- использовать графические программы для разработки графических частей проектов гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- использовать расчетные программные пакеты для разработки расчетных частей проектов гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- использовать математические модели для разработки графических и расчетных частей проектов гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- пользоваться нормативными документами для проектирования и строительства гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта.

Владеть:

- навыками подготовки математических моделей при проектировании гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- навыками разработки конструктивных решений при проектировании гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;
- навыками подготовки рабочих чертежей при проектировании гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;

- навыками использования нормативной документации по проектированию и строительству гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	104	64	40
В том числе:			
Занятия лекционного типа	16	16	0
Занятия семинарского типа	88	48	40

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 184 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>Методы создания и обработки электронных таблиц данных в расчетах гидротехнических сооружений. Основные понятия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электронная таблица как объект; - работа с листами; - редактирование данных на листе; - работа с диаграммами.
2	<p>Анализ данных в Excel с помощью формул.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
3	<p>Интерполяция данных и алгоритмы ее реализации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерполяция и приближение функций; - применение интерполяции; - применение интерполяции в задаче расчета эквивалентной нагрузки от порталного крана.
4	<p>Статистические методы анализа информации в расчетах гидротехнических сооружений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Регрессионный анализ и алгоритмы его применения; - определение структурных параметров случайных процессов.
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"> - разработка алгоритмов оценки математического ожидания высотного положения рельсов на основе регрессионного анализа; - оценка изменения высотного положения подкрановых путей с помощью процедур фильтрации.
6	<p>Оценка статистических характеристик данных высотного положения рельефа местности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получение статистических характеристик данных высотного положения в относительных отметках рельефа местности; - определение параметров абсолютных отметок местности; - определение параметров уровня режима водного объекта относительно геодезических пунктов; - построение эмпирической функции распределения данных высотного положения уровня воды и уклонов; - статистическая функция распределения и алгоритм ее построения в Excel.
7	<p>Привязка геологического строения земли к геодезической подоснове.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цифровые сведения о высотных и плановых размещениях геологических скважин на карте местности; - определение высотных положений слоев грунта в скважине; - построение функции экстраполяции толщин слоев грунта; - построение координатной диаграммы разрезов по геологическим данным.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	<p>Основные инструменты построения и редактирования цифрового чертежа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пространство модели; - основные инструменты построения и редактирования чертежа; - создание нового чертежа; - сохранение чертежа; - слои чертежа; - оформление чертежа в пространстве листа; - простановка размеров; - сохранение чертежа в формат pdf; - вывод чертежа на печать; - штриховка и заливка элементов чертежа; - работа с текстом на чертеже.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Основные инструменты NanoCAD.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по основным инструментам NanoCAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформление чертежа; - размеры; - сохранение чертежа в формат pdf; - вывод чертежа на печать.
2	<p>Штриховка и текст в NanoCAD. Блоки, группы, таблицы в NanoCAD.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по работе в системе NanoCAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - штриховка и заливка элементов чертежа; - работа с текстом на чертеже; - работа с блоками и группами; - работа с таблицами.
3	<p>3D модели в NanoCAD.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по 3D моделированию в NanoCAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные сведения о 3D моделировании; - основы построения моделей.
4	<p>ВМ-модели.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по ВМ-моделям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики технологических расчетов ВМ-моделей; - методика многопользовательской работы по созданию информационной модели; - многовариантное проектирование в рамках одной модели.
5	<p>Основные принципы и понятия информационного моделирования ГТС.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по принципам информационного моделирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные средства создания ВМ-моделей; - структура и взаимосвязь составных частей программного комплекса Revit, NanoCAD, ЛИРА-

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	САПР, SCAD Office , Allplan 2009; - конструирование.
6	Основные приложения, работающие с информационной моделью ГТС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по работе с информационной моделью ГТС: - создание комплексной BIM-модели (архитектура, конструкции, внутренние сети); - решения фирмы «IC» для подсчета смет, планирования инвестиций и управления зданием; - NanoCAD - для инженеров-проектировщиков, составление проектной документации; - StruCAD- для 3D-проектирования строительных металлоконструкций.
7	Информационное моделирование причальных сооружений. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по информационному моделированию причальных сооружений: - моделирование причалов в виде тонкой стенки; - моделирование гравитационных причалов; - моделирование причалов на свайном основании.
8	Моделирование судопропускных сооружений. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по моделированию судопропускных сооружений: - моделирование шлюзов с головной системой питания; - моделирование шлюзов с распределительной системой питания.
9	Расчет в среде САПР шпунтовой стенки. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету шпунтовой стенки причального сооружения.
10	Расчет в среде САПР анкерующей способности грунта основания. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по составлению модели и расчету анкерующей способности грунта основания гидротехнического сооружения.
11	Расчет в среде САПР вертикальной оторочки. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по формированию модели сооружения и расчету вертикальной оторочки при реконструкции причального сооружения.
12	Расчет в среде САПР общей устойчивости грунтового основания ГТС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по формированию модели грунтового основания ГТС и его расчета методом круглоцилиндрической поверхности скольжения.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет в среде САПР подкрановых путей. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по формированию исходных данных для обследования подкрановых путей в порту, а также расчету подкрановых путей по результатам обследования в период эксплуатации.
2	Расчет в среде САПР гидротехнических сооружений на слабых основаниях. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по моделированию сооружения на слабых основаниях, а также расчету конструкции на проседающих опорах.
3	Расчет в среде САПР гравитационного сооружения. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по формированию модели сооружения для исходных геологических и гидрологических характеристиках, а также расчету гравитационного сооружения.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Расчет в среде САПР анкерной опоры для подпорной стенки. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по подбору анкерной опоры для подпорной стенки.
5	Расчет в среде САПР анкерных опор причального сооружения. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по расчету анкерных стенки и плиты.
6	Расчет в среде САПР гидротехнических сооружений методом плоских ломанных линий. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по расчету методом плоских ломанных линий на модели сооружения в сложных грунтовых условиях.
7	Расчет в среде САПР причальной стенки судоходного шлюза. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по расчету свайной конструкции причальной стенки судоходного шлюза.
8	Расчет в среде САПР сравнительных показателей конструкций гидротехнических сооружений. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по расчету сравнительных показателей конструкций сооружений при одинаковых геологических условиях и при изменяющихся условиях нагрузений.
9	Расчет в среде САПР экранированного больверка. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по расчету экранированного больверка при условии искусственного создания территории техногенными грунтами.
10	Расчетная модель судоходного шлюза в среде САПР МИДАС. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по формированию расчетной модели судоходного шлюза.
11	3D модель камеры судоходного шлюза в среде САПР МИДАС. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по созданию 3D модели камеры судоходного шлюза.
12	Линейный статический расчет в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по линейному статическому расчету сооружения.
13	Нелинейный статический расчет в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по нелинейному статическому расчету сооружения.
14	Расчет поэтапного возведения гидротехнических сооружений в среде САПР МИДАС. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по расчету поэтапного возведения сооружения.
15	Динамический расчет в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки динамического расчета по линейно-спектральной теории.
16	Расчет собственных значений в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. По результатам практического занятия студенты получают практические навыки по расчету собственных значений гидротехнических сооружений.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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, 2023. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/8526. - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст : электронный.	https://znanium.ru/catalog/product/1914211 (дата обращения: 28.02.2026).
2	Мальшевская, Л. Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D": Учебное пособие / Мальшевская Л.Г. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 72 с. - Текст : электронный.	https://znanium.ru/catalog/product/912689 (дата обращения: 06.03.2026).
3	Соколов, Н. С. Геотехнические основы расчетов и проектирования заглубленных железобетонных конструкций : учебное пособие / Н. С. Соколов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 492 с. - ISBN 978-5-9729-1139-4. - Текст : электронный.	https://znanium.ru/catalog/product/2092487 (дата обращения: 06.03.2026).

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

Научно-технический центр «АПМ» – <https://apm.ru/apm-winmachine>
Modeling, Integrated Design & Analysis Software- <https://midasoft.ru>
Компания АСКОН - <https://kompas.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. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D.
3. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint).
4. Система автоматизированного проектирования MIDAS.
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:

Зачет в 7, 8 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:

Заведующий кафедрой ВППиПО
Председатель учебно-методической
комиссии

М.А. Сахненко

А.А. Гузенко