

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, 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: 14.12.2025

## 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 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:**

- 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 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;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с листами;</li> <li>- редактирование данных на листе;</li> <li>- работа с диаграммами.</li> </ul>
2	<p><b>Анализ данных в Excel с помощью формул.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ процессов с помощью формул и функций excel;</li> <li>- формулы и принципы работы с ними;</li> <li>- массивы и методы их обработки;</li> <li>- встроенные функции excel;</li> <li>- перемещение или копирование формулы;</li> <li>- пример создания и применения формул.</li> </ul>
3	<p><b>Интерполяция данных и алгоритмы ее реализации.</b></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><b>Статистические методы анализа информации в расчетах гидротехнических сооружений.</b></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><b>Анализ и обработка данных высотного положения подкрановых путей в MS Excel с помощью моделирования данных и фильтрации.</b></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><b>Оценка статистических характеристик данных высотного положения рельефа местности.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получение статистических характеристик данных высотного положения в относительных отметках рельефа местности;</li> <li>- определение параметров абсолютных отметок местности;</li> <li>- определение параметров уровенного режима водного объекта относительно геодезических пунктов;</li> <li>- построение эмпирической функции распределения данных высотного положения уровня воды и уклонов;</li> <li>- статистическая функция распределения и алгоритм ее построения в Excel.</li> </ul>
7	<p><b>Привязка геологического строения земли к геодезической подоснове.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровые сведения о высотных и плановых размещениях геологических скважин на карте местности;</li> <li>- определение высотных положений слоев грунта в скважине;</li> <li>- построение функции экспраполяции толщин слоев грунта;</li> <li>- построение координатной диаграммы разрезов по геологическим данным.</li> </ul>
8	<p><b>Основные инструменты построения и редактирования цифрового чертежа.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пространство модели;</li> <li>- основные инструменты построения и редактирования чертежа;</li> <li>- создание нового чертежа;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сохранение чертежа;</li> <li>- слои чертежа;</li> <li>- оформление чертежа в пространстве листа;</li> <li>- простановка размеров;</li> <li>- сохранение чертежа в формат pdf;</li> <li>- вывод чертежа на печать;</li> <li>- штриховка и заливка элементов чертежа;</li> <li>- работа с текстом на чертеже.</li> </ul>
9	<p><b>Понятие компьютерного моделирования строительных объектов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационная модель строительных сооружений;</li> <li>- аппаратные и программные средства для компьютерного проектирования строительных объектов.</li> </ul>
10	<p><b>Понятие компьютерного проектирования строительных объектов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационные системы и комплексы проектирования строительных объектов;</li> <li>- компьютерные технологии презентации проекта.</li> </ul>
11	<p><b>Использование автоматизированных программных комплексов в проектировании ГТС.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение NanCAD для построения конструктивного чертежа;</li> <li>- применение КОМПАС для построения конструкции;</li> <li>- применение SoilWorks в конструировании элементов конструкции и деталей;</li> <li>- применение T-FLEX CAD для построения конструкций и плана местности;</li> <li>- применение nanoCAD в построении геодезической подосновы и рельефа местности;</li> <li>- технология автоматизированного проектирования в системе КОМПАС-3D;</li> <li>- технология создания строительных объектов в среде PLAXIS, майк- ривер;</li> <li>- технология цифрового проектирования MIDAS -Civil.</li> </ul>
12	<p><b>Системы автоматизированных расчетов в цифровом проектировании ГТС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип составления и подготовки расчетной модели;</li> <li>- сбор исходных данных к расчету;</li> <li>- анализ соответствия исходных данных;</li> <li>- нормативные требования к корреляции входных параметров;</li> <li>- статический расчет тонкой стенки;</li> <li>- анкерующая способность грунта;</li> <li>- расчет конструкции на проседающих опорах;</li> <li>- расчет гравитационного сооружения;</li> <li>- расчет вертикальной оторочки при реконструкции причального сооружения;</li> <li>- расчет подкрановых путей по результатам обследования в период эксплуатации</li> <li>- расчет анкерной опоры;</li> <li>- расчет стенки;</li> <li>- расчет плиты;</li> <li>- расчет методом круглоцилиндрической поверхности скольжения;</li> <li>- расчет методом плоских ломанных линий.</li> </ul>
13	<p><b>Основы создания модели в среде Civil NX.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучение работе с программным комплексом мидас;</li> <li>- основы построения расчетной модели.</li> </ul>
14	<p><b>Функция формы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- одномерная форма;</li> <li>- двумерная форма;</li> <li>- трехмерная форма;</li> <li>- функция отображения элементов бесконечной области.</li> </ul>
15	<p>Преодоление эффектов «запирания».</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- смешанная гибридная формулировка;</li> <li>- метод ANN;</li> <li>- метод EAS;</li> <li>- редуцированное интегрирование;</li> <li>- некомформные конечные элементы.</li> </ul>
16	<p>Конечные элементы сплошной среды.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объемные элементы;</li> <li>- элементы плоской деформации;</li> <li>- осесимметричные объемные элементы.</li> </ul>
17	<p>Конструкционные конечные элементы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стержневой элемент;</li> <li>- встраиваемый стержневой элемент;</li> <li>- балочный элемент;</li> <li>- встраиваемый балочный элемент;</li> <li>- элемент плоского напряженного состояния;</li> <li>- оболочечный элемент.</li> </ul>
18	<p>Специальные конечные элементы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контактные элементы;</li> <li>- оболочечный конечный элемент;</li> <li>- элементы пяты сваи;</li> <li>- одноузловой элемент пружины;</li> <li>- элемент упругой связи;</li> <li>- элемент свободного поля;</li> <li>- элемент бесконечной границы.</li> </ul>
19	<p>Геометрическая жесткость.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет геометрической жесткости;</li> <li>- расчет геометрической жесткости для элемента жесткой связи.</li> </ul>
20	<p>Полностью совмещенный элемент.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определяющие уравнения;</li> <li>- уравнения методов конечных элементов;</li> <li>- результаты расчетов для элементов.</li> </ul>
21	<p>Моделирование упругих материалов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изотропные материалы;</li> <li>- двумерные ортотропные материалы;</li> <li>- поперечно-изотропный материал;</li> <li>- упругий материал;</li> <li>- нелинейное поведение обычных и встраиваемых стержневых элементов;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- гиперболическая модель; - модель jardine.
22	<b>Алгоритмы.</b> Рассматриваемые вопросы: - решатель системы уравнений; - определение собственных значений; - эффективная масса и суперпозиция форм; - динамический расчет.
23	<b>Нелинейные решения для методов конечных элементов.</b> Рассматриваемые вопросы: - расчет напряженно-деформированного состояния с учетом больших перемещений; - нелинейный динамический отклик.
24	<b>Нагрузки и граничные условия.</b> Рассматриваемые вопросы: - нагрузки на сооружения; - определение статических и динамических нагрузок; - нагрузки при учете поэтапного возведения; - нелинейность нагрузки; - одноузловая связь; - многоузловая связь; - расчет усилий в связи.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Основы работы в NanoCAD.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по основам работы в NanoCAD: - основные инструменты редактирования чертежа; - создание нового чертежа; - сохранение чертежа; - слои чертежа; - оформление чертежа в пространстве листа.
2	<b>Основные инструменты NanoCAD.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по основным инструментам NanoCAD: - оформление чертежа; - размеры; - сохранение чертежа в формат pdf; - вывод чертежа на печать.
3	<b>Штриховка и текст в NanoCAD. Блоки, группы, таблицы в NanoCAD.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по работе в системе NanoCAD: - штриховка и заливка элементов чертежа; - работа с текстом на чертеже; - работа с блоками и группами; - работа с таблицами.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	<p><b>3D модели в NanoCAD.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по 3D моделированию в NanoCAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о 3D моделировании;</li> <li>- основы построения моделей.</li> </ul>
5	<p><b>BIM-модели.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по BIM-моделям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики технологических расчетов BIM-моделей;</li> <li>- методика многопользовательской работы по созданию информационной модели;</li> <li>-многовариантное проектирование в рамках одной модели.</li> </ul>
6	<p><b>Основные принципы и понятия информационного моделирования ГТС.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по принципам информационного моделирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства создания BIM-моделей;</li> <li>- структура и взаимосвязь составных частей программного комплекса Revit, NanoCAD, ЛИРА-САПР, SCAD Office , Allplan 2009;</li> <li>- конструирование.</li> </ul>
7	<p><b>Основные приложения, работающие с информационной моделью ГТС.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по работе с информационной моделью ГТС:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание комплексной BIM-модели (архитектура, конструкции, внутренние сети);</li> <li>- решения фирмы «1С» для подсчета смет, планирования инвестиций и управления зданием;</li> <li>- NanoCAD - для инженеров-проектировщиков, составление проектной документации;</li> <li>- StruCAD- для 3D-проектирования строительных металлоконструкций.</li> </ul>
8	<p><b>Информационное моделирование причальных сооружений.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по информационному моделированию причальных сооружений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделирование причалов в виде тонкой стенки;</li> <li>- моделирование гравитационных причалов;</li> <li>- моделирование причалов на свайном основании.</li> </ul>
9	<p><b>Моделирование судопропускных сооружений.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по моделированию судопропускных сооружений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделирование шлюзов с головной системой питания;</li> <li>- моделирование шлюзов с распределительной системой питания.</li> </ul>
10	<p><b>Расчет в среде САПР шрунтовой стенки.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету шрунтовой стенки причального сооружения.</p>
11	<p><b>Расчет в среде САПР анкерующей способности грунта основания.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по составлению модели и расчету анкерующей способности грунта основания гидротехнического сооружения.</p>
12	<p><b>Расчет в среде САПР вертикальной оторочки.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по формированию модели сооружения и расчету вертикальной оторочки при реконструкции причального сооружения.</p>
13	<p><b>Расчет в среде САПР общей устойчивости грунтового основания ГТС.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	формированию модели грунтового основания ГТС и его расчета методом круглоцилиндрической поверхности скольжения.
14	<b>Расчет в среде САПР подкрановых путей.</b> В результате выполнения лабораторной работы 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.
15	<b>Расчет в среде САПР гидротехнических сооружений на слабых основаниях.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по моделированию сооружения на слабых основаниях, а также расчету конструкции на проседающих опорах.
16	<b>Расчет в среде САПР гравитационного сооружения.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по формированию модели сооружения для исходных геологических и гидрологических характеристиках, а также расчету гравитационного сооружения.
17	<b>Расчет в среде САПР анкерной опоры для подпорной стенки.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по подбору анкерной опоры для подпорной стенки.
18	<b>Расчет в среде САПР анкерных опор причального сооружения.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету анкерных стенки и плиты.
19	<b>Расчет в среде САПР гидротехнических сооружений методом плоских ломанных линий.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету методом плоских ломанных линий на модели сооружения в сложных грунтовых условиях.
20	<b>Расчет в среде САПР причальной стенки судоходного шлюза.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету свайной конструкции причальной стенки судоходного шлюза.
21	<b>Расчет в среде САПР сравнительных показателей конструкций гидротехнических сооружений.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету сравнительных показателей конструкций сооружений при одинаковых геологических условиях и при изменяющихся условиях нагружений.
22	<b>Расчет в среде САПР экранированного бульверка.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету экранированного бульверка при условии искусственного создания территории техногенными грунтами.
23	<b>Расчетная модель судоходного шлюза в среде САПР МИДАС.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по формированию расчетной модели судоходного шлюза.
24	<b>3D модель камеры судоходного шлюза в среде САПР МИДАС.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по созданию 3D модели камеры судоходного шлюза.
25	<b>Линейный статический расчет в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений.</b> В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по линейному статическому расчету сооружения.
26	<b>Нелинейный статический расчет в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений.</b>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по нелинейному статическому расчету сооружения.
27	Расчет поэтапного возведения гидротехнических сооружений в среде САПР МИДАС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету поэтапного возведения сооружения.
28	Динамический расчет в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки динамического расчета по линейно-спектральной теории.
29	Расчет собственных значений в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету собственных значений гидротехнических сооружений.
30	Эквивалентный динамический расчет в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по эквивалентному динамическому расчету гидротехнических сооружений.
31	Нелинейный динамический расчет гидротехнических сооружений в среде САПР МИДАС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по нелинейному динамическому расчету ГТС.
32	Расчет температурных напряжений в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету температурных напряжений в сооружении.
33	Полностью сопряженный расчет гидротехнических сооружений в среде САПР МИДАС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по полностью сопряженному расчету гидротехнических сооружений.
34	Расчет стержневых одноузловых связей в среде САПР МИДАС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету стержневых одноузловых связей в сооружениях.
35	Расчет стержневых многоузловых связей в среде САПР МИДАС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету стержневых многоузловых связей в гидротехнических конструкциях.
36	Формулировка пластичного поведения в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по формулировке пластичного поведения сооружений.
37	Расчет критериев разрушения и инвариантности гидротехнических сооружений в среде САПР МИДАС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету критериев разрушения и инвариантности в гидротехнических сооружениях.

#### 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 причального сооружения гравитационного типа и расчет в среде МИДАС.
3. Конструктивное решение причальной направляющей из металлического шпунта в среде САПР гидротехника.
4. Проектное решение с применением инновационных материалов конструкции причального пала в среде МИДАС.
5. Конструкция бетонной плотины с водоливом поверхностным в программном комплексе NanoCAD.
6. Конструкция грунтовой плотины в NanoCAD.
7. Проектирование свайной конструкции в среде МИДАС.
8. Конструктивное решение системы набережной с берегоукреплением в NanoCAD.
9. Конструктивное решение пирса на металлических сваях в программе МИДАС.
10. Конструкция камеры судоходного шлюза в программном комплексе МИДАС.
11. Реконструкция причального сооружения типа бульверк в среде САПР гидротехника.

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	<a href="https://znanium.ru/catalog/product/1402442">https://znanium.ru/catalog/product/1402442</a> (дата обращения: 06.03.2025).

	10.12737/8526. - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст : электронный.	
2	Малышевская, Л. Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D": Учебное пособие / Малышевская Л.Г. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 72 с. - Текст : электронный.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/912689">https://znanium.com/catalog/product/912689</a> (дата обращения: 06.03.2025).
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.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/2092487">https://znanium.com/catalog/product/2092487</a> (дата обращения: 06.03.2025).

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>

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 КОМПАС-3Д.
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:

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:

Заведующий кафедрой ВППиПО

М.А. Сахненко

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Гузенко