

**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)**

**Расчёт и проектирование гидротехнических конструкций с  
использованием САПР**

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: 22.05.2026

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

**ОПК-6** - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу в области водного транспорта;

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

**ПК-7** - Способен ставить и решать инженерные задачи на всех этапах жизненного цикла (проектировании, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации и ликвидации) объектов 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 5 з.е. (180 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	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	90	42	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	30	14	16
Занятия семинарского типа	60	28	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 90 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"> <li>- электронная таблица как объект;</li> <li>- работа с листами;</li> <li>- редактирование данных на листе;</li> <li>- работа с диаграммами.</li> </ul>
2	<p>Анализ данных в Excel с помощью формул.</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>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 рельефа местности.</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 уровня 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>Привязка геологического строения земли к геодезической подоснове.</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> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- построение функции экспроляции 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> <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>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
13	<p>Основы создания модели в среде Civil NX.</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>Функция формы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <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>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<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> <li>- гиперболическая модель;</li> <li>- модель jardine.</li> </ul>
22	<p><b>Алгоритмы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решатель системы уравнений;</li> <li>- определение собственных значений;</li> <li>- эффективная масса и суперпозиция форм;</li> <li>- динамический расчет.</li> </ul>
23	<p><b>Нелинейные решения для методов конечных элементов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет напряженно-деформированного состояния с учетом больших перемещений;</li> <li>- нелинейный динамический отклик.</li> </ul>
24	<p><b>Нагрузки и граничные условия.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нагрузки на сооружения;</li> <li>- определение статических и динамических нагрузок;</li> <li>- нагрузки при учете поэтапного возведения;</li> <li>- нелинейность нагрузки;</li> <li>- одноузловая связь;</li> <li>- многоузловая связь;</li> <li>- расчет усилий в связи.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Основы работы в NanoCAD.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по основам работы в NanoCAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные инструменты редактирования чертежа;</li> <li>- создание нового чертежа;</li> <li>- сохранение чертежа;</li> <li>- слои чертежа;</li> <li>- оформление чертежа в пространстве листа.</li> </ul>
2	<p><b>Основные инструменты NanoCAD.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по основным инструментам NanoCAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление чертежа;</li> <li>- размеры;</li> <li>- сохранение чертежа в формат pdf;</li> <li>- вывод чертежа на печать.</li> </ul>
3	<p><b>Штриховка и текст в NanoCAD. Блоки, группы, таблицы в NanoCAD.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по работе</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>в системе NanoCAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- штриховка и заливка элементов чертежа;</li> <li>- работа с текстом на чертеже;</li> <li>- работа с блоками и группами;</li> <li>- работа с таблицами.</li> </ul>
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>ВМ-модели.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по ВМ-моделям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики технологических расчетов ВМ-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 ВМ-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 ВМ-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 шпунтовой стенки.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету шпунтовой 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</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	формированию модели сооружения и расчету вертикальной оторочки при реконструкции причального сооружения.
13	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.
14	Расчет в среде САПР подкрановых путей. 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	Расчет в среде САПР гидротехнических сооружений на слабых основаниях. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по моделированию сооружения на слабых основаниях, а также расчету конструкции на проседающих опорах.
16	Расчет в среде САПР гравитационного сооружения. 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	Расчет в среде САПР анкерной опоры для подпорной стенки. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по подбору анкерной опоры для подпорной стенки.
18	Расчет в среде САПР анкерных опор причального сооружения. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету анкерных стенки и плиты.
19	Расчет в среде САПР гидротехнических сооружений методом плоских ломанных линий. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету методом плоских ломанных линий на модели сооружения в сложных грунтовых условиях.
20	Расчет в среде САПР причальной стенки судоходного шлюза. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету свайной конструкции причальной стенки судоходного шлюза.
21	Расчет в среде САПР сравнительных показателей конструкций гидротехнических сооружений. 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	Расчет в среде САПР экранированного больверка. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету экранированного больверка при условии искусственного создания территории техногенными грунтами.
23	Расчетная модель судоходного шлюза в среде САПР МИДАС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по формированию расчетной модели судоходного шлюза.
24	3D модель камеры судоходного шлюза в среде САПР МИДАС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по созданию 3D модели камеры судоходного шлюза.
25	Линейный статический расчет в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений.

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

#### 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.	<a href="https://znanium.ru/catalog/product/1914211">https://znanium.ru/catalog/product/1914211</a> (дата обращения: 28.02.2026).
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.ru/catalog/product/912689">https://znanium.ru/catalog/product/912689</a> (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.	<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2092487">https://znanium.ru/catalog/product/2092487</a> (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 6 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

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