

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: 06.03.2025

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 в соответствии с деятельностью:

- производственно-технологическая (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);

- изыскательская (графическое оформление данных инженерных изысканий с применением двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, формирование в цифровом формате элементы 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, то есть описание пространственного расположения грунтов, а также положение границы между ними.

- организационно-управленческая (автоматически генерировать документацию на основе моделей объекта, создание конструкторской документации, графическое оформление проектов организации строительных работ; анализ и моделирование);

- проектная (создание цифровой модели объекта, которая позволяет визуализировать его конструкцию и связи между элементами, инженерные расчёты, 3D-моделирование, совместимость ручного и автоматизированного проектирования, гидравлические, на прочность, определение теплопроводности, осуществлять математическое моделирование процессов и объектов проектирования, выполнять расчеты и анализ, а также проводить виртуальное тестирование конструкций, оформление графических частей проектов строительства и реконструкции воднотранспортных сооружений.).

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; - 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.
3	Интерполяция данных и алгоритмы ее реализации. Рассматриваемые вопросы: - интерполяция и приближение функций; - применение интерполяции; - применение интерполяции в задаче расчета эквивалентной нагрузки от портального крана.
4	Статистические методы анализа информации в расчетах гидротехнических сооружений. Рассматриваемые вопросы: - Регрессионный анализ и алгоритмы его применения; - определение структурных параметров случайных процессов.
5	Анализ и обработка данных высотного положения подкрановых путей в MS Excel с помощью моделирования данных и фильтрации. Рассматриваемые вопросы: - разработка алгоритмов оценки математического ожидания высотного положения рельсов на основе регрессионного анализа; - оценка изменения высотного положения подкрановых путей с помощью процедур фильтрации.
6	Оценка статистических характеристик данных высотного положения рельефа местности. Рассматриваемые вопросы: - получение статистических характеристик данных высотного положения в относительных отметках рельефа местности; - определение параметров абсолютных отметок местности;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- определение параметров уровня 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	Привязка геологического строения земли к геодезической подоснове. Рассматриваемые вопросы: - 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.
8	Основные инструменты построения и редактирования цифрового чертежа. Рассматриваемые вопросы: - 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.
9	Понятие компьютерного моделирования строительных объектов. Рассматриваемые вопросы: - информационная модель строительных сооружений; - аппаратные и программные средства для компьютерного проектирования строительных объектов.
10	Понятие компьютерного проектирования строительных объектов. Рассматриваемые вопросы: - информационные системы и комплексы проектирования строительных объектов; - компьютерные технологии презентации проекта.
11	Использование автоматизированных программных комплексов в проектировании ГТС. Рассматриваемые вопросы: - применение NanCAD для построения конструктивного чертежа; - применение КОМПАС для построения конструкции; - применение SoilWorks в конструировании элементов конструкции и деталей; - применение T-FLEX CAD для построения конструкций и плана местности; - применение nanoCAD в построении геодезической подосновы и рельефа местности; - технология автоматизированного проектирования в системе КОМПАС-3D; - технология создания строительных объектов в среде PLAXIS, майк- ривер; - технология цифрового проектирования MIDAS -Civil.
12	Системы автоматизированных расчетов в цифровом проектировании ГТС Рассматриваемые вопросы: - принцип составления и подготовки расчетной модели; - сбор исходных данных к расчету; - анализ соответствия исходных данных; - нормативные требования к корреляции входных параметров;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- статический расчет тонкой стенки; - анкерующая способность грунта; - расчет конструкции на проседающих опорах; - расчет гравитационного сооружения; - расчет вертикальной оторочки при реконструкции причального сооружения; - расчет подкрановых путей по результатам обследования в период эксплуатации - расчет анкерной опоры; - расчет стенки; - расчет плиты; - расчет методом круглоцилиндрической поверхности скольжения; - расчет методом плоских ломанных линий.
13	Основы создания модели в среде Civil NX. Рассматриваемые вопросы: - обучение работе с программным комплексом мидас; - основы построения расчетной модели.
14	Функция формы. Рассматриваемые вопросы: - одномерная форма; - двумерная форма; - трехмерная форма; - функция отображения элементов бесконечной области.
15	Преодоление эффектов «запирания». Рассматриваемые вопросы: - смешанная гибридная формулировка; - метод ANN; - метод EAS; - редуцированное интегрирование; - некомфортные конечные элементы.
16	Конечные элементы сплошной среды. Рассматриваемые вопросы: - объемные элементы; - элементы плоской деформации; - осесимметричные объемные элементы.
17	Конструкционные конечные элементы. Рассматриваемые вопросы: - стержневой элемент; - встраиваемый стержневой элемент; - балочный элемент; - встраиваемый балочный элемент; - элемент плоского напряженного состояния; - оболочечный элемент.
18	Специальные конечные элементы. Рассматриваемые вопросы: - контактные элементы; - оболочечный конечный элемент; - элементы пяты свай; - одноузловой элемент пружины; - элемент упругой связи; - элемент свободного поля; - элемент бесконечной границы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
19	Геометрическая жесткость. Рассматриваемые вопросы: - расчет геометрической жесткости; - расчет геометрической жесткости для элемента жесткой связи.
20	Полностью совмещенный элемент. Рассматриваемые вопросы: - определяющие уравнения; - уравнения методов конечных элементов; - результаты расчетов для элементов.
21	Моделирование упругих материалов. Рассматриваемые вопросы: - изотропные материалы; - двумерные ортотропные материалы; - поперечно-изотропный материал; - упругий материал; - нелинейное поведение обычных и встраиваемых стержневых элементов; - гиперболическая модель; - модель Jardine.
22	Алгоритмы. Рассматриваемые вопросы: - решатель системы уравнений; - определение собственных значений; - эффективная масса и суперпозиция форм; - динамический расчет.
23	Нелинейные решения для методов конечных элементов. Рассматриваемые вопросы: - расчет напряженно-деформированного состояния с учетом больших перемещений; - нелинейный динамический отклик.
24	Нагрузки и граничные условия. 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	Основы работы в NanoCAD. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по основам работы в NanoCAD: - основные инструменты редактирования чертежа; - создание нового чертежа; - сохранение чертежа;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- слой чертежа; - оформление чертежа в пространстве листа.
2	Основные инструменты NanoCAD. 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	Штриховка и текст в NanoCAD. Блоки, группы, таблицы в NanoCAD. 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.
4	3D модели в NanoCAD. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по 3D моделированию в NanoCAD: - основные сведения о 3D моделировании; - основы построения моделей.
5	BIM-модели. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по BIM-моделям: - характеристики технологических расчетов BIM-моделей; - методика многопользовательской работы по созданию информационной модели; - многовариантное проектирование в рамках одной модели.
6	Основные принципы и понятия информационного моделирования ГТС. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по принципам информационного моделирования: - современные средства создания BIM-моделей; - структура и взаимосвязь составных частей программного комплекса Revit, NanoCAD, ЛИРА-САПР, SCAD Office , Allplan 2009; - конструирование.
7	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 «1С» для подсчета смет, планирования инвестиций и управления зданием; - NanoCAD - для инженеров-проектировщиков, составление проектной документации; - StruCAD- для 3D-проектирования строительных металлоконструкций.
8	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.
9	Моделирование судопропускных сооружений. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по моделированию судопропускных сооружений:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- моделирование шлюзов с головной системой питания; - моделирование шлюзов с распределительной системой питания.
10	Расчет в среде САПР шпунтовой стенки. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по расчету шпунтовой стенки причального сооружения.
11	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.
12	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.
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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	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. В результате выполнения лабораторной работы студенты получают практические навыки по линейному статическому расчету сооружения.
26	Нелинейный статический расчет в среде САПР МИДАС гидротехнических сооружений. 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.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
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 больверк 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 10.12737/8526. - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст : электронный.	https://znanium.ru/catalog/product/1402442 (дата обращения: 06.03.2025).
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.	https://znanium.com/catalog/product/912689 (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.	https://znanium.com/catalog/product/2092487 (дата обращения: 06.03.2025).

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

Сайт крупнейшей системы САПР www.solidworks.ru

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

Modeling, Integrated Design & Analysis Software- <https://midasoft.ru>

Компания АСКОН - <https://kompas.ru>

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 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:

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