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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические сооружения,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Механика инженерных конструкций и сооружений ГТС

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование портов и терминалов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1054812
Подписал: заведующий кафедрой Сахненко Маргарита Александровна
Дата: 28.10.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами методов механики инженерных конструкций и их элементов на прочность, устойчивость и жесткость.

- изучение студентами способности инженерных конструкций обеспечивать сопротивляемость сооружений действующим нагрузкам.;

- изучение студентами способов сохранять и обеспечивать сооружениями заданных положений и принимаемых ими форм равновесия в деформированном состоянии.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков расчета определение внутренних усилий и перемещений, что позволяет оценить неизменяемость, прочность, жёсткость и устойчивость сооружений при различных силовых воздействиях, установить законы образования наивыгоднейших форм сооружений.;

- формирование навыков определение внутренних усилий осуществляется с помощью программных комплексов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук;

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

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 инженерные конструкции ГТС;
- основные расчетные положения при проектировании ГТС;
- основные положения строительной механики;
- основные гипотезы и теории механики строительных конструкций;

- как осуществлять подбор конструктивных элементов при проектировании гидротехнических сооружений водного транспорта;

- как принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу в области проектирования и строительства судоходных и портовых сооружений водного транспорта.

Уметь:

- составлять алгоритмы решения практических задач для отрасли на базе фундаментальных наук

- применять методики расчетов механики строительных конструкций;

- проводить составление алгоритмов и схем узлов и связей конструктивных элементов;

- разрабатывать расчетные схемы и матрицы инженерных конструкций и сооружений ГТС;

- проводить расчеты инженерных конструкций и сооружений ГТС;

- участвовать в проектировании объектов инфраструктуры водного транспорта, в подготовке расчетного, технико-экономического обоснования и проектной документации.

Владеть:

- навыками проведения расчетов инженерных конструкций и сооружений ГТС;

- навыками принятия решений

- навыками технической экспертизы проектов и ведения авторского надзора;

- навыками разработки проектной документации при проектировании инженерных конструкций и сооружений ГТС;

- методами анализа и разработки проектной и эксплуатационной нормативно-технической документации гидротехнических сооружений и водных путей;

- способностью к применению исходных данных инженерных изысканий и расчетов при проектировании ГТС.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 з.е. (396 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):	232	56	128	48
В том числе:				
Занятия лекционного типа	64	16	32	16
Занятия семинарского типа	168	40	96	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 164 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	Статика. Основные понятия и определения. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Рассматриваемые вопросы: • Введение. Содержание разделов механики. • Статика. Основные понятия статики. • Система сходящихся сил. Равнодействующая. • Аналитический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
2	Момент силы. Пара сил. Система сил, расположенных произвольно. Рассматриваемые вопросы: • Момент силы относительно центра и оси. • Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	• Пара сил и ее момент. Эквивалентность пар сил. • Приведение силы к данному центру. • Главный вектор и главный момент системы сил. • Зависимость между главными моментами системы сил относительно точки и оси, проходящей через эту точку. • Вычисление главного вектора и главного момента системы сил, произвольно расположенных на плоскости. • Приведение произвольной системы сил к заданному центру
3	Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Центр тяжести. Рассматриваемые вопросы: • Условия равновесия системы сил, приложенных к твердому телу. • Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. • Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. • Последовательное сложение параллельных сил. • Центр параллельных сил и его координаты. Центр тяжести твердого тела. Центр тяжести плоской фигуры. • Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. • Определение положения центра тяжести плоской фигуры по центрам тяжести ее частей. • Центры тяжести некоторых линий, плоских фигур и тел.
4	Кинематика точки. Рассматриваемые вопросы: • Основные понятия и задачи кинематики. • Способы задания движения точки. • Траектория, скорость и ускорение точки. • Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания ее движения.
5	Кинематика твердого тела. Частные и общий случаи движения точки и твердого тела. Рассматриваемые вопросы: • Основные задачи кинематики твердого тела. • Поступательное движение твердого тела. • Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. • Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Их связь с другими кинематическими характеристиками движения. • Плоскопараллельное движение твердого тела. • Разложение движения на поступательное и вращательное. • Мгновенный центр скоростей. Способы определения скоростей точек плоской фигуры. • Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр ускорений и способы его определения. • Сферическое движение твердого тела. Теорема о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. • Угловая скорость, угловое ускорение при сферическом движении. Скорости и ускорения точек твердого тела при сферическом движении. • Кинематика свободного твердого тела. • Разложение движения свободного твердого тела на поступательное движение вместе с полюсом и сферическое движение вокруг полюса. • Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса. Сложное движение точки. • Абсолютное, переносное и относительное движение точки. • Ускорение Кориолиса. • Абсолютные, переносные и относительные угловые скорости и угловые ускорения твердого тела.
6	Динамика материальной точки. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	• Динамика. Предмет динамики. Основные законы классической механики (законы Галилея-Ньютона). • Системы единиц механических величин. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах. • Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. • Свободное падение тела без учета сопротивления воздуха. • Интегрирование дифференциального уравнения движения материальной точки в случае силы, зависящей от положения точки. • Колебательное движение материальной точки. • Свободные колебания материальной точки. Затухающие колебания материальной точки. Вынужденные колебания материальной точки. • Явление резонанса. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. • Инерциальные системы отсчета. • Принцип относительности классической механики.
7	Система материальных точек. Твердое тело. Динамика механической системы. Рассматриваемые вопросы: • Основные понятия механической системы: масса, центр масс, момент инерции механической системы. • Силы, действующие на точки механической системы. • Координаты центра масс. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. • Формула для вычисления момента инерции твердого тела относительно любой оси, проходящей через начало координат. • Центробежные моменты инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема об изменении количества движения, теорема о движении центра масс механической системы. • Моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. • Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. • Вычисление кинетической энергии при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. • Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Работа сил, приложенных к твердому телу. • Потенциальное силовое поле и силовая функция. • Потенциальная энергия. Консервативная система. • Закон сохранения механической энергии
8	Теория удара. Рассматриваемые вопросы: Явление удара. Ударная сила. Коэффициент восстановления. Общие теоремы динамики в случае удара.
9	Принцип Даламбера. Давление на ось вращающегося тела. Рассматриваемые вопросы: • Принцип Даламбера. • Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела. • Динамические реакции, действующие на ось вращающегося тела. • Динамическое уравновешивание масс.
10	Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений. Условия равновесия. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	• Возможные перемещения системы. • Число степеней свободы. Общее уравнение динамики. • Принцип возможных перемещений. • Условия равновесия системы в обобщенных координатах.
11	Уравнения движения в обобщенных координатах. Рассматриваемые вопросы: • Обобщенные координаты и обобщенные скорости. • Обобщенные силы. • Уравнения Лагранжа 2-го рода.
12	Растяжение и сжатие. Рассматриваемые вопросы: • Понятие прочности, жесткости и устойчивости. • Основные гипотезы о свойствах материала. • Общие представления о деформациях. • Касательное и нормальное напряжение. • Растяжение и сжатие. • Напряжения и деформации при растяжении – сжатии. Закон Гука. • Модуль упругости первого рода, коэффициент Пуассона. Условия прочности.
13	Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг. Рассматриваемые вопросы: • Геометрические характеристики плоских сечений. • Осевые и полярные моменты инерции. • Моменты сопротивления. • Чистый сдвиг. Закон Гука для сдвига. • Модуль упругости второго рода
14	Кручение. Рассматриваемые вопросы: • Кручение прямого стержня. • Построение эпюр крутящих моментов. • Распределение касательных напряжений по поперечному сечению. • Определение деформаций. • Условия прочности и жесткости при кручении.
15	Напряженное и деформированное состояние в точке тела. Теории прочности. Рассматриваемые вопросы: • Виды напряженного состояния (одноосное, плоское, объемное состояние). • Главные напряжения и главные площадки. • Индексация главных напряжений. • Понятие о деформированном состоянии в точке тела. • Обобщенный закон Гука. • Понятие о теориях прочности.
16	Расчет статически неопределимых систем методом сил. Сложное сопротивление. Рассматриваемые вопросы: • Расчет простейших статически неопределимых стержневых систем. • Метод сил. Канонические уравнения. • Построение эпюр внутренних силовых факторов в плоских и пространственных стержневых системах. • Сложное сопротивление.
17	Продольный и продольно-поперечный изгиб. Рассматриваемые вопросы: • Устойчивость сжатых стержней.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	• Критическая сила. • Формула Эйлера. Условия применимости формулы Эйлера. • Практические методы расчета на устойчивость. • Понятие о продольно-поперечном изгибе.
18	Расчеты на выносливость и динамические расчеты. Рассматриваемые вопросы: • Усталость металлов. Предел выносливости. • Диаграмма предельных амплитуд. • Факторы, влияющие на предел выносливости. • Расчеты на прочность при напряжениях, циклически меняющихся во времени. • Коэффициенты запаса. • Колебания упругих систем. Расчет элементов, движущихся с ускорением. • Виды удара. • Основные допущения технической теории удара. • Условия прочности при ударе.
19	Расчет оболочек вращения. Расчеты стержней по предельным нагрузкам. Рассматриваемые вопросы: • Расчет оболочек вращения по безмоментной теории. • Расчет элементов по предельным нагрузкам.
20	Расчет статически определимых систем. Рассматриваемые вопросы: • Кинематический анализ плоских стержневых систем. • Линии влияния реакций и усилий. • Определение усилий с помощью линий влияния. • Статически определимые многопролетные (разрезные) балки. • Правило узловой передачи при построении линий влияния. • Трехшарнирные системы. • Основные теоремы. Строительной механики
21	Основные теоремы для линейно упругих систем. Рассматриваемые вопросы: • Связь между потенциальной энергией и перемещением (теорема Кастильяно). • Связь между потенциальной энергией и силой (теорема Лагранжа). • Теорема о взаимности работ (Бетти). • Теорема о взаимности перемещений (Максвелла-Мора).
22	Расчет статически неопределимых систем (СНС) методом сил Рассматриваемые вопросы: • Основная система метода сил. • Канонические уравнения метода сил при силовом нагружении. • Построение эпюр внутренних силовых факторов. • Проверки расчетных эпюр. • Расчет СНС на несиловые воздействия: нагрев и смещение опор. • Определение перемещений в СНС
23	Расчет статически определимых арок Рассматриваемые вопросы: • Расчет статически неопределимых арок методом сил. • Расчет двухшарнирной и бесшарнирной арок на силовое воздействие. • Расчет кольца. • Расчет арок на смещение опор и температурное воздействие. • Регулирование напряжений.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
24	Расчет стержневых систем методом перемещений Рассматриваемые вопросы: • Идея метода перемещений. • Получение основной системы, основные неизвестные и канонические уравнения метода перемещений. • Теорема о взаимности реакций (1-ая теорема Релея). • Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. • Построение эпюр внутренних силовых факторов и их проверки при силовом нагружении. • Расчет рам на смещение опор и температурное воздействие.
25	Комбинированный и смешанный методы расчета СНС Рассматриваемые вопросы: • Преобразование силового нагружения на симметричное и кососимметричное для упруго симметричных систем. • Выбор метода расчета при симметричном и кососимметричном нагружении. • Теорема о взаимности реакции и перемещения (2-ая терема Релея). • Основная система смешанного метода. • Расчетные уравнения. • Определение коэффициентов и свободных членов уравнений смешанного метода. • Построение эпюр при силовом нагружении
26	Расчеты на устойчивость Рассматриваемые вопросы: Понятие устойчивости Расчет на устойчивость методом перемещений Расчеты устойчивости балок и стоек Расчет рам на устойчивость Расчет на устойчивость рам с неподвижными узлами Рамы с линейно-подвижными узлами
27	Динамический расчет упругих систем Рассматриваемые вопросы: • Основные понятия • Свободные колебания системы с двумя и более степенями свободы • Расчет рамы на вынужденные колебания • Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы
28	Расчет стержневых систем методом конечных элементов (МКЭ) Рассматриваемые вопросы: • Алгоритм расчета упругих систем МКЭ. • Число степеней свободы плоской стержневой системы. • Однопараметрический плоский конечный элемент. • Основная система МКЭ. • Основные неизвестные и разрешающие уравнения. • Порядок получения матрицы внешней жесткости системы. • Получение матрицы жесткости конечного элемпнта. • Матрица индексов. • Получение вектора грузовых реакций системы. • Определение внутренних силовых факторов в МКЭ

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Испытание образцов на растяжение с построением диаграммы. Построение диаграммы растяжения, определение характеристик прочности и пластичности материала, вычисление работы, затраченной на разрыв образца
2	Определение упругих постоянных материала. Определение модуля упругости (модуля Юнга) и коэффициента Пуассона. Проверка независимости коэффициента Пуассона от упругих деформаций
3	Определение модуля сдвига из испытаний кручения. Проверка справедливости закона Гука при кручении. Определение модуля упругости второго рода (модуля сдвига)
4	Тарировка тензометрической аппаратуры. Ознакомление с сущностью метода тензометрирования и схемами включения тензорезисторов
5	Исследование напряженного состояния при поперечном изгибе. Проверка закона распределения нормальных напряжений по поперечному сечению при прямом поперечном изгибе
6	Опытная проверка теоремы о взаимности работ и перемещений. Построение балки с помощью теоремы о взаимности перемещений
7	Определение положения центра изгиба для балки незамкнутого профиля. Установление опытным путем явления закручивания поперечного сечения балки в случае, когда действующая сила лежит в главной плоскости инерции сечения, не являющейся плоскостью симметрии.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Геометрический анализ образования плоских стержневых систем Виды опор строительных конструкций. Условия геометрической неизменяемости плоских стержневых систем
2	Расчет статически определимых ферм на подвижную и неподвижную нагрузку Методы определения усилий в стержнях ферм на подвижную и неподвижную нагрузку. Линии влияния усилий в стержнях ферм
3	Расчет трехшарнирных систем Определение опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирной арке
4	Расчет составных и комбинированных систем Составные и комбинированные системы. Определение реакций и усилий в элементах системы
5	Определение перемещений в статически определимых системах Методы определения перемещений в статически определимых системах. Теорема о взаимности работ. Формула Мора, правило Верещагина. Практические вычисления перемещений
6	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии Статически определимые задачи на растяжение-сжатие. Определение продольных сил, нормальных напряжений. Определение перемещений в стержнях. Статически неопределимые задачи на растяжение-сжатие. Температурные деформации.
7	Решение задач на тему: «Геометрические характеристики плоских сечений» Статические моменты сечений и определение центра тяжести плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции плоских сечений.
8	Сдвиг. Расчет на прочность и жёсткость при кручении Практические расчеты некоторых простейших конструкций, работающих на сдвиг. Статически определимые и статически неопределимые задачи на кручение

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	Решение задач на тему: «Исследование напряжённого и деформированного состояния в точке” Плоское напряженное состояние. Главные напряжения. Главные площадки. Пространственное напряженное состояние.
10	Расчеты на прочность и жесткость при прямом поперечном изгибе Изгиб. Определение опорных реакций. Построение эпюр внутренних силовых факторов для статически определимых систем. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. Способ Верещагина
11	Решение задач по темам «Внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением». Расчёт статически неопределимых рам
12	Устойчивость стержневых систем Определение критической силы при упругом продольном изгибе. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Практические расчеты стержней на устойчивость
13	Расчеты на выносливость и динамические нагрузки Расчеты на прочность при циклически изменяющихся напряжениях.Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Колебания системы с несколькими степенями свободы. Расчеты на ударную нагрузку. Свободные колебания системы с одной степенью свободы
14	Расчет оболочек вращения Расчет оболочек вращения по безмоментной теории.
15	Приведение системы сил к эквивалентной простейшей Примеры приведения для параллельных сил и распределенных сил.
16	Условия равновесия плоской системы сил. Принцип отвердевания Решение задач. Условия равновесия для системы тел
17	Условия равновесия пространственной системы сил Примеры решения задач
18	Кинематика точки Определение скоростей и ускорения точки. Использование естественного трехгранника.
19	Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела Определение угловой скорости, углового ускорения тела, определение скоростей и ускорений точек тела.
20	Сложное движение точки и сложное движение тела Определение угловой скорости, углового ускорения тела, определение скоростей и ускорений точек тела.
21	Динамика материальной точки, поступательное движение тела Движение тела в вязкой жидкости, скольжение тела по шероховатой поверхности при заданных начальных условиях; движение материальной в однородном поле тяжести.
22	Основные законы динамики механических систем. Примеры применения теоремы о движении цетра масс механической системы; примеры применения теоремы об изменении кинетического момента механической системы; примеры применения теоремы об изменении кинетической энергии.
23	Применение теорем динамики в случае удара Примеры действия ударных сил
24	Общее уравнение динамики, принцип Даламбера Примеры применения принципа Даламбера в решениях задач кинетостатики. Определение положений относительного равновесия и динамических реакций в подшипниках.
25	Принцип виртуальных перемещений Условия определения положений равновесия. Условия равновесия в консервативных системах

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
26	Уравнение Лагранжа второго рода Определение обобщенных сил в общем случае и в случае потенциальных сил. Дифференциальные уравнения движения механических систем для систем со связями, с одной, двумя и более степеней свободы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с конспектом лекций, изучение литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к лабораторным работам.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Расчет статически неопределимых систем методом сил.
2. Продольный и продольно-поперечный изгиб.
3. Расчеты на выносливость.
4. Динамические расчеты.
5. Расчет оболочек вращения.
6. Расчеты стержней по предельным нагрузкам.
7. Расчет статически определимых систем.
8. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений.
9. Расчет статически определимых арок.
10. Расчет стержневых систем методом перемещений

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Рс. И. Нигматулин, А. А. Соловьев. Физическая гидромеханика: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР, 2005. — 512 с. — ISBN 5-9231-0475-X.	Библиотека АВТ, 22 экз.

2	Нестеров, М. В. Гидротехнические сооружения : учебник / М. В. Нестеров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 601 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010306-8. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1815909 (дата обращения: 05.05.2025).
3	Квитко, А. В. Строительная механика инженерных сооружений : учебное пособие / А. В. Квитко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 72 с. - ISBN 978-5-9729-1926-0. - Текст : электронный.	https://znanium.ru/catalog/product/2171366 (дата обращения: 05.05.2025).

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint)
3. Система автоматизированного проектирования Autocad
4. Система автоматизированного проектирования Revit
5. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Telegram и т.п.

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 3 семестре.
Курсовая работа в 4 семестре.
Экзамен в 4, 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