

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 специалитета
по специальности
08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Строительная механика инженерных конструкций водного транспорта

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности

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: 29.03.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина "Строительная механика инженерных конструкций водного транспорта" целью дисциплины является изучение строительной механики, в которой изучаются принципы и методы расчета деформируемых систем, состоящих из стержней, а также из пластин и оболочек. При создании методов расчета в строительной механике широко используются основные принципы теоретической механики и сопротивления материалов

Задачи решаемые в данной дисциплине это разработка методов для определения прочности, жесткости, устойчивости конструкций инженерных сооружений на водном транспорте и получение данных для их надежного и экономичного проектирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;

ОПК-11 - Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований;

ПК-5 - Владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;

ПК-7 - Способен проводить анализ объекта градостроительной деятельности с прогнозированием природно-техногенной опасности, внешних воздействий для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту градостроительной деятельности;

ПК-9 - Способен организовать, планировать строительство уникальных сооружений и комплексов, совершенствовать применяемые при этом технологии и осваивать новые в гидротехническом строительстве.

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

Знать:

о принципах и методах расчета сооружений на прочность, жесткость и устойчивость при статических и динамических воздействиях

Уметь:

Проводить расчеты с помощью методов строительной механики, определять внутренние усилия в отдельных элементах конструкций, а также перемещений различных точек системы от действующих на сооружение нагрузок.

Кроме расчетов на прочность и жесткость проводить дополнительные расчеты на устойчивость всего сооружения и отдельных его частей, а также изучать колебания конструкций, чтобы предупредить возникновение резонанса, приводящего иногда к разрушению сооружения.

Владеть:

Знаниями достижения науки и техники, производства, информацию о внедрения более совершенных конструкций, сооружений как по дизайну, так и по надежности и экономичности.

Средствами и методы внедрения современных технологий в строительную отрасль.

Навыками и методами расчета и высокой профессиональной инженерной подготовкой.

С интенсивным внедрением ЭВМ навыками владения компьютерными технологиями.

Способностью устанавливать все внутренние силы и деформации в сооружении и таким образом искать рациональные формы конструкции при минимальных затратах. Способностью промоделировать все процессы деформирования конструкции и еще на стадии ее проектирования, предусмотреть мероприятия, исключая возникновение опасного состояния при эксплуатации.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№4	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	162	64	98
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	98	32	66

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	Основные сведения. Расчет статически определимых систем. Рассматриваемые вопросы: Опорные устройства. Виды нагрузок ВТС. Классификация сооружений и расчетных схем ВТС. Механические свойства материалов конструкций и основные разрешающие уравнения строительной механики применительно к ВТС. Статически определимые системы. Методы расчета многопролетных балок, арочных систем, плоских ферм, плит.
2	Исследований напряжений и деформаций плит. Рассматриваемые вопросы: Исследований напряжений и деформаций плит. Теория упругости. Дифференциальные уравнения плиты. Прямоугольные плиты. метод Б.Г. Галеркина. Круглые плиты. загрузка частично по площади круга, загрузка по всей площади. Загрузка по всей площади или частично круга в заделке.
3	Устойчивость сооружений. Критерии определения устойчивости упругих систем. Рассматриваемые вопросы: Устойчивость сооружений. Критерии определения устойчивости упругих систем. Задача Эйлера. выражения изгибающих моментов и поперечных сил в концевых сечениях стержней. Метод перемещений. Расчет устойчивости балок и стоек.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	<p>Динамика сооружений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Системы с одной степенью свободы. Свободные колебания систем с произвольным числом степеней свободы при действии вибрационной нагрузки. Сейсмические колебания системы с конечным числом степеней свободы. Поперечные колебания балки с распределенными параметрами.</p>
5	<p>Фермы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Условия неизменяемости. Определение усилий в фермах при действии постоянной и подвижной нагрузки (графический способ, аналитический способ, построение линий влияния в балочных фермах, трехшарнирных арочных фермах).</p>
6	<p>Рамы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Определение перемещений. Формула Максвелла-Мора, теорема Верещагина. Метод сил. основные предпосылки. Канонические уравнения. основная система расчета. Преобразование внешнего воздействия. Метод перемещений. Реакция рамы. Статически неопределимые системы. канонические уравнения метода перемещений. Комбинированный метод сил и перемещений. Решения некоторых типовых систем.</p>
7	<p>Исследования напряжений и деформаций плит.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Теория упругости. Дифференциальные уравнения плиты Прямоугольные плиты. метод Б.Г. Галеркина. Круглые плиты. загрузка частично по площади круга, загрузка по всей площади. Загрузка по всей площади или частично круга в заделке.</p>
8	<p>Прочие виды плит.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Решение прямоугольных и треугольных плит под треугольной нагрузкой. Полностью заделанная плита. Частично заделанная плита.</p>
9	<p>Балки, плиты и рамы на упругом основании.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Балки на упругом основании. Расчет балок на упругом основании методом теории упругости. Определение расчетной категории балок. Расчет абсолютно жестких балок. Расчет бесконечно длинных балок. Расчет балок конечной жесткости на упругой плоскости методом Б.Н. Жемочкина. Методы расчета балок на упругом основании по гипотезе коэффициента постели. Плиты на упругом основании. Расчет плит методом Жемочкина. Расчет абсолютно жестких плит. Рама на упругом основании. Расчет методом теории упругости.</p>
10	<p>Расчеты методом конечных элементов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Описание методов конечных элементов. Матрица жесткости метода конечных элементов. Грузовые усилия. Порядок проведения расчета с применением программ ЛИРА-САПР, NANOCAD, SCAD office</p>
11	<p>Расчет рамных конструкций, плит, балок методом конечных элементов с применением программных комплексов</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Расчет рамных конструкций, плит, балок методом конечных элементов с применением программных комплексов, построение матрицы жесткости. Определение векторов нагрузок и усилий в местной системе координат. Подготовка алгоритма расчета.</p>
12	<p>Расчет конструкций на надежность.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Расчет конструкций на надежность. Основы теории надежности.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Измерение НДС рамной конструкции ГТС и сравнение с аналитическими данными</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Производится измерения НДС лабораторным методом ультразвуковым прибором. Измерения производятся несколько раз. Далее производится расчет методами строительной механики. Производится построение графика измерений лабораторных и определяется среднее значение которое сравнивается с данными аналитического расчета.</p>
2	<p>Измерение НДС балки перекрытия (ростверк) и сравнение с аналитическими данными</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: На лабораторном оборудовании производится измерение с помощью метрических датчиков НДС балки при нагружении постепенном. Производится снятие показателей с датчиков. Производится аналитический расчет НДС при тех же нагружениях. Строится графическая зависимость физического и аналитического расчета и производится сравнение данных. Делаются выводы.</p>
3	<p>Измерение НДС плиты перекрытия и сравнение с аналитическими данными</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Производится физическое измерение НДС плиты перекрытия из железобетона. Измерения производятся несколько раз приборами лаборатории. Далее производится аналитический расчет. производятся замеры образовавшихся трещин с применением маркеров. Производится сравнение данных полученных аналитическим и практическим путем. выводы.</p>
4	<p>Создание модели конструкции причального сооружения в различных условиях нагружения и определение параметров НДС на ПК методом МКЭ</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Создание модели конструкции причального сооружения в различных условиях нагружения и определение параметров НДС на ПК методом МКЭ. Производится построение (конструирование) на ПК с применением программного комплекса ЛИРА-САПР модели причального сооружения по заданным параметрам. Производится нагружение конструкции (модели) и расчет НДС конструкции. Строятся эпюры. Производится анализ состояния конструкции при различных условиях нагружения.</p>
5	<p>Исследование НДС на различных материалах конструкции типа больверк с применением ПК и метода МКЭ</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Исследование НДС на различных материалах конструкции типа больверк с применением ПК и метода МКЭ. Производится построение конструкции типа больверк по заданным исходным размерам. задаются 3 типа строительных материалов применимых к данной конструкции: 1. Сталь 3сп; 2. ПВХ; 3. Железобетон. Производится нагружение конструкции при тех различных типах материалов. Производится расчет НДС. Анализируются данные полученные расчетом. Делаются выводы о применимости данных типов материалов в различных конструкциях ГТС</p>

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Расчет статически определимой многопролетной балки</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык: Для многопролетной статически определимой балки требуется: 1. проверить геометрическую неизменяемость системы 2. построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил от заданной нагрузки по заданию выдаваемому индивидуально 3. построить линии влияния изгибающего момента и поперечной силы для заданного сечения статическим способом загрузить эти линии влияния заданной внешней нагрузкой и определить полученные результаты со</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	значениями ординат эпбр изгибающего момента и поперечной силы в заданном сечении
2	<p>Расчет многопролетной статистически определимой балки матричным методом</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Для многопролетной шарнирной балки требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. проверить геометрическую неизменяемость системы 2. заменить распределенную нагрузку сосредоточенными силами в узлах деления балки на панели и составить вектор нагрузки 3. составить матрицу влияния поперечных сил для всех участков балки 4. составить матрицу влияния моментов для всех заданных сечений <p>получить с помощью матриц влияния векторы изгибающих моментов и поперечных сил от нагрузки</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил от заданной нагрузки 7. с помощью матриц влияния построить линию влияния изгибающего момента в сечении 8. загрузить эту линию влияния заданной нагрузкой и сравнить значение изгибающего момента с результатом.
3	<p>Расчет трехшарнирной арки</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Для трехшарнирной арки с очертанием оси по квадратной параболе необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определить вертикальные опорные реакции и распор 2. определить внутренние усилия в определенном сечении от нагрузок сосредоточенной и распределенной аналитически 3. построить линии влияния изгибающего момента, поперечной силы и продольной силы для определенного сечения 4. Вычислить величины изгибающих моментов, поперечной и продольной сил по линиям влияния от заданной нагрузки и сравнить со значением определенным аналитически
4	<p>Расчет трехшарнирной рамы</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Для трехшарнирной рамы заданных параметров требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определить вертикальные опорные реакции и распор 2. определить внутренние усилия в сечении заданном 3. построить линии влияния изгибающего момента, поперечной силы и продольной силы для заданного сечения 4. Вычислить величины моментов, продольной и поперечной сил по линии влияния от заданной нагрузки и сравнит их со значениями полученными аналитически п. 2
5	<p>Расчет плоской фермы</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Для металлической фермы с заданными размерами и узловыми нагрузками, полученными путем замены собственного веса, равномерно распределенного по всей ее длине и нагрузки которая расположена на нижнем поясе фермы требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определить аналитически усилия в элементах фермы 2. построить линии влияния усилий в тех же элементах, определив числовые значения их ординат 3. вычислить суммарные усилия в элементах фермы от постоянной нагрузки и временной нагрузки 4. загрузить одну линию влияния постоянной нагрузкой, определить усилие и сравнить его с полученными в аналитическом расчете
6	<p>Расчет плоской рамы методом сил</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Требуется произвести расчет плоской рамы методом сил в следующей последовательности по индивидуальному заданию и схеме.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить степени статической неопределимости 2. выбрать основную систему 3. составить системы канонических уравнений

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	4. вычислить коэффициенты канонических уравнений 5. проверить правильность подсчета коэффициентов канонических уравнений 6. решить систему канонических уравнений и проверить ее правильность 7. построить окончательную эпюру изгибающих моментов и поперечных сил 8. проверить правильность построения эпюр 9. построить эпюру продольных сил 10. провести статическую и деформационную проверку рамы в целом.
7	Расчет плоской рамы методом перемещений В результате выполнения практического задания студент получает навык: Выполнить расчет плоской рамы методом перемещений Последовательность действий: 1. Определить число неизвестных перемещений по заданной схеме рамы с заданными нагрузками. 2. получить основную и эквивалентную систему метода перемещений 3. составить канонические уравнения метода перемещений 4. Вычислить коэффициенты канонических уравнений и сделать проверку правильности вычислений 5. определить коэффициенты канонических уравнений 6. проверит правильность вычислений коэффициентов 7. проверить правильность вычислений грузовых коэффициентов 8. решить систему канонических уравнений и проверить правильность вычислений неизвестных 9. построить окончательные эпюры изгибающего момента для заданной системы 10. проверить правильность построения окончательной эпюры изгибающих моментов 11. построение эпюры поперечных сил по эпюре изгибающих моментов 12. построить эпюру продольных сил
8	Расчет неразрезной балки на действие постоянных и временных нагрузок В результате выполнения практического задания студент получает навык: Для неразрезной балки постоянного сечения требуется: 1. построить эпюру изгибающих моментов от заданной постоянной нагрузки с помощью уравнений трех моментов 2. построить линии влияния опорных изгибающих моментов и изгибающих моментов в сечении, расположенном посередине пролета 3. по линиям влияния проверить ординаты эпюры изгибающего момента полученные в п. 1 4. от временной равномерно распределенной нагрузки и заданной постоянной нагрузки построить объемлющую эпюру изгибающих моментов для пролета
9	Расчет рамы на устойчивость В результате выполнения практического задания студент получает навык: Для заданных параметров рамы требуется: 1. показать возможные формы потери устойчивости 2. определить критические значения сил при различных условиях загрузки
10	Расчет балки в виде системы с одной степенью свободы В результате выполнения практического задания студент получает навык: Проверить прочность балки в рабочем режиме вибратора, расположенного по середине пролета балки, учитывая только вертикальные силы по заданным параметрам работы вибратора и характеристикам конструкции. 1. определить величину коэффициента динамичности 2. последовательно определить максимальные значения момента в опасном сечении от статических и динамических сил 3. определить максимальные напряжения в опасном сечении
11	Расчет динамической рамы В результате выполнения практического задания студент получает навык: Рассматривается установившееся вынужденное колебание системы без учета внешнего и внутреннего сопротивления. 1. составить канонические уравнения по методу сил, определить собственные колебания рамы. и

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>получить значения частоты и периода собственных колебаний рамы</p> <p>2. вычислить отношения амплитуд и графически изобразить возможные формы собственных колебаний</p> <p>3. проверить ортогональность собственных форм колебаний системы</p> <p>4.опеделить круговую частоту вынужденных колебаний и изобразить примерный вид графика коэффициента динамичности</p> <p>5. составить канонические уравнения по методу сил, определяющие вынужденные колебания системы, определить амплитудные значения инрционных сил</p> <p>6.построить статическую эпюру изгибающих моментов от всех вибраторов и эпюру амплитудных значений изгибающих моментов при вынужденном режиме колебания рамы</p> <p>7. построит эпюру моментов при одновременном действии статических и динамических сил и определить положение опасного сечения конструкции</p> <p>8. вычислить максимальные значения напряжения в опасном сечении</p>
12	<p>Определение величины динамических усилий при расчете сооружения на сейсмичность</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>По спектальному методу требуется определить величину сейсмических усилий и построит эпюры изгибающего момента и поперечных сил по высоте сооружения средненапорной плотины. Предполагаем что интенсивность сейсмического воздействия 9 баллов по шкале МСК-64</p> <p>1. определяется частота собственных колебаний при горизонтально-вращательном движении здания</p> <p>2определяется собственные частоты колебаний сооружения при одновременном учете изгибных и сдвиговых деформаций конструкций без учета подптливости основания</p> <p>3 определить собственные значения, проверить ортагональность между различными формами колебания и построить формы колебания</p> <p>4.определить коэффиуент разложения и коэффициент формы колебаний</p> <p>5определить значения коэффициента динамичности для каждой формы колебаний</p> <p>6. определить спектральное значение сейсмических сил с учетом всех форм колебаний. построить эпюры моментов и поперечных сил</p>
13	<p>Построение линий влияния в балочных фермах и трехшарнирных арочных фермах.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Построение линий влияния в балочных фермах и трехшарнирных арочных фермах. Определение усилий в ермах при действии подвижной нагрузки производится путем построения линий влияния. Для построения линии влияния требуется: 1. определяется внешние и внутренние усилия</p> <p>2. Определяется сечение для расчета. Определяется равновесие системы</p> <p>Далее построение производится по геометрическим законам. Применяются правила построения линий влияния.</p>
14	<p>Расчет рамочных систем.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Однопролетные рамы. Замкнутые однопролетные рамы. Замкнутые двухпролетные рамы.Замкнутые трехпролетные рамы.Требуется:</p> <p>1. определить внешние и внутренние усилия в конструкции</p> <p>2. определить изгибающие моменты в сечении ригеля</p> <p>3. определить опасное сечение. определить для него максимальный изгибающий момент.</p> <p>4. построить эпюру изгибающего момента и поперечной силы</p>
15	<p>Расчет прямоугольной плиты</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Расчет прямоугольной плиты. Плита свободно опирается всеми краями под равномерно распределенной нагрузкой.Плита двумя краями заделана двумя свободно опирается под действием равномерно распределенной нагрузкой. Плита заделанная всеми краями под равномерно распределенной нагрузкой.</p> <p>Определить прогибы в точке с определенными координатами. Определить изгибающий момент по</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	осям координат. Определить поперечные силы по осям координат. Определить опорные реакции по осям координат. Предварительно определить соотношение сторон плиты. Построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил
16	<p>Расчет прямоугольных и треугольных плит под треугольной нагрузкой.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Расчет прямоугольных и треугольных плит под треугольной нагрузкой. Плита прямоугольная заделанная по всему контуру. Равносторонняя треугольная плита свободно опертая по всему контуру. Равносторонняя треугольная плита заделанная по всему контуру.</p> <p>Рассматриваются случаи свободного опирания, с заделкой плиты при действии распределенной нагрузки по закону треугольника. Определяется прогиб в заданных точках плиты. Определяется изгибающий момент и поперечная сила в заданных точках. Определяются опорные реакции в заданных точках. производится построение по данным аналитического расчета эпюр изгибающего момента и поперечной силы в заданных точках с координатами.</p>
17	<p>Расчет абсолютно жестких балок.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Расчет абсолютно жестких балок. Определяется реакция основания абсолютно жесткой бали в различных случаях нагружения используя эпюры внешних нагрузок от симметричной и обратно симметричной пригрузки неограниченной длины и ограниченной длины. Определяются изгибающие моменты и поперечные усилия при этом необходимо распределенную нагрузку заменить на сосредоточенную. Определяются краевые напряжения по предельным значениям.</p>
18	<p>Расчет абсолютно жестких балок.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Расчет абсолютно жестких балок. Определяется реакция основания абсолютно жесткой бали в различных случаях нагружения используя эпюры внешних нагрузок от симметричной и обратно симметричной пригрузки неограниченной длины и ограниченной длины. Определяются изгибающие моменты и поперечные усилия при этом необходимо распределенную нагрузку заменить на сосредоточенную. Определяются краевые напряжения по предельным значениям.</p>
19	<p>Расчет бесконечно длинных балок.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Расчет бесконечно длинных балок. Определяется ордината эпюры реакции, моментов, поперечных сил и осадок бесконечно длинной балки на упругой полуплоскости, нагруженной единичным сосредоточенным грузом. Для приближенного расчета бесконечно длинной балки от действия сосредоточенной силы эпюры реактивного давления представляются в виде треугольника. определить ординаты эпюры для бесконечно длинной балки. Определить суммарную эпюру реакций от системы сил и показать графически.</p>
20	<p>Расчет балок конечной жесткости на упругой полуплоскости</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Балка на упругом основании заменяется статически неопределимой системой, где контакт балки с основанием осуществляется при помощи отдельных опорных стержней, расположенных на одинаковых расстояниях друг от друга. Основная система представляет собой косольную балку с условной заделкой на одном из концов или в любом промежуточном сечении. давление на грунт от каждого опорного стержня считается равномерно распределенным по ширине. неизвестны усилия в этих стержнях, осадка, угол поворота фиктивной заделки балки. Определить неизвестные величины. требуется: 1. Составить канонические уравнения из условия что суммарные перемещения по направлению каждого разрезанного стержня равны нулю. Определяется перемещение при составлении уравнений перемещения. Определяются свободные члены уравнения. Построить схемы нагрузок и расчетные схемы основной системы расчета. построить схему деформаций (осадок основания) по данным расчета</p>
21	<p>Расчет балки на упругом основании по гипотезе коэффициента постели</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навык:</p> <p>Расчет балки на упругом основании по гипотезе коэффициента постели. Гипотеза коэффициента</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	постели допускает прямую пропорциональность между удельным давлением на грунт и его осадкой. т.е. предполагается что соседние незагруженные точки от действия сосредоточенной силы поверхности грунта остаются несмещенными. Требуется: Определить схему пригрузки и ординаты расположения нагрузок внешнего действия. Определить по трем формулам коэффициент постели. применить методы расчета коэффициента постели: метод начальных параметров метод Б.Н. Жемочкина; метод П.Л. Пастернака. Сравнить полученные результаты. Проанализировать адекватность расчета для различных условий работу конструкции
22	Расчет абсолютно жесткой плиты нагруженной симметричной нагрузкой В результате выполнения практического задания студент получает навык: При расчете плит, она заменяется рядом перекрещивающихся балок. При этом не учитываются крутящие моменты в плите. Связь между балками предполагается только в местах пересечения их осей где помещаются опорные стержни (фиктивные стержни). осадка основания определяется в табличной форме. Определяются неизвестные силы. Строится уравнение перемещений по направлению усилия в стержне. Определяются величины перемещений. Строится эпюра реакции грунта и определяется интенсивность реакций основания.
23	Расчет рамы на упругом основании на примере расчета двухъячейковой железобетонной галереи шлюза В результате выполнения практического задания студент получает навык: дана рама двухъячейстой конструкции галереи водопроводной шлюза. Здесь имеет место случай плоской деформации. Для решения задачи предполагаем что жесткость ригеля и стоек постоянна. Производится разбивка нагрузки на симметричную и обратно симметричную. Определяются неизвестные при двух случаях разбивки нагрузки.. определяются неизвестные уравнения. определяются перемещения определяемые по формуле Максвелла-Мора. Определяются перемещения от нагрузки. После чего производится суммирование всех нагрузок и построение эпюр.
24	Расчет статически определимой балки на надежность при изгибе В результате выполнения практического задания студент получает навык: Расчет статически определимой балки на надежность при изгибе (пример тонкой стенки причала). Конструкция представляет собой однопролетную шарнирно опертую двумя концами балку постоянного сечения. Нагружена сосредоточенной силой. Выполняется подбор высоты поперечного сечения балки при заданной вероятности неразрушения в соответствии в нормами проектирования морских причалов.. Определяются максимальные напряжения, максимальные изгибающие моменты. определяется предельное значение напряжений. Производится оценка надежности конструкции, вычисляются математическое ожидание и дисперсия нормального напряжения. Условие линеаризция функции напряжений. в окрестности математического ожидания, допускаемые доверительные границы заданы. условие нормального распределения дает формулу определения допускаемой высоты с учетом дисперсии и коэффициентов бикубического уравнения.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с конспектом лекций, изучение литературы.
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к текущему контролю.
4	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет).
5	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен).
6	Выполнение курсового проекта.

7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Определние прочности, жесткости, устойчивости конструкции камеры судоходного шлюза с использованием современных строительных материалов
2. Определние прочности, жесткости, устойчивости конструкции водопроводных галерей в условиях круглогодичного судоходства
3. Определние прочности, жесткости, устойчивости конструкции арочно-гравитационной плотины (Саяно-Шушенская)
4. Определние прочности, жесткости, устойчивости конструкции причального сооружения типа больверк в условиях Арктики
5. Определние прочности, жесткости, устойчивости конструкции гравитационной причальной стенки при изменении глубины и параметров судна
6. Определние прочности, жесткости, устойчивости конструкции различных типов укрепления береговой линии или оградительного сооружения при воздействии ветровой и судовой волны
7. Исследование НДС при изменениях нагрузок на причальное сооружение методами МКЭ при перевооружении причального фронта

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Строительная механика В. А. Смирнов, А. С. Городецкий Учебник Москва : Издательство Юрайт , 2022	Текст : электронный — URL: https://urait.ru/bcode/488805
2	Строительная механика в примерах и задачах Анохин Н. Н. Учебное пособие М. : АСВ , 2007	печатное издание библиотека АВТ - 40 экз.
3	Строительная механика Кривошапко, С. Н. Учебник Москва : Издательство Юрайт , 2022	Текст : электронный — URL: https://urait.ru/bcode/488663
4	Численные методы расчета строительных конструкций. Метод конечных элементов Тухфатуллин, Б. А. Москва : Издательство Юрайт , 2022	Текст : электронный — URL: https://urait.ru/bcode/494547
5	Строительная механика Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристалинский, А. В. Дарков. Учебник Санкт-Петербург : Лань, , 2022	Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/212861

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

1. Базы данных, информационно-поисковые системы Google, Yandex
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru)
4. Электронная библиотека Znanium.com (<http://znanium.com>)
5. Справочно-правовая система КонсультантПлюс (www.consultant.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. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint)
3. Система автоматизированного проектирования Autocad, Renga, Tekla, Scad office, nanoCAD
4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, WhatsApp и т.п.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории оснащенные компьютерным и демонстрационным оборудованием

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

Курсовой проект в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Доцент, доцент, к.н. кафедры
«Водные пути, порты и портовое
оборудование» Академии водного
транспорта

Сахненко Маргарита
Александровна

Лист согласования

Заведующий кафедрой ВППиГС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.А. Сахненко

А.Б. Володин