

Компонент ОПОП 08.03.01 ПГС
наименование ОПОП

Б1.В.10
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

**Информационные технологии расчета
строительных конструкций**

Разработчик:
Котов Алексей Алексеевич,
ФИО
доцент каф. СЭиТ
должность

К. Т. Н., ДОЦЕНТ
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры

протокол № 7 от 07.03.2024 г.
Заведующий кафедрой
Строительства, энергетики и транспорта



Челтыбашев А.А.

**Мурманск
2024**

Пояснительная записка

Объем дисциплины: 4 з. е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3. Способен проводить расчетное обоснование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	ИД-1 ПК-3 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; ИД-2 ПК-3 Сбор нагрузок и воздействий, выбор методики расчётного обоснования, параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; ИД-3 ПК-3 Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний; ИД-4 ПК-3 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию; ИД-5 ПК-3 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	Знать: основные методы конечноэлементного моделирования пространственных конструкций, основные типы конечных элементов. Уметь: самостоятельно моделировать сложные сооружения в конечноэлементных расчетных комплексах. Владеть: практическими навыками по комплексному расчету сооружения, подбору сечений, анализу жесткости и устойчивости.
ПК-4. Способен использовать технологии информационного моделирования в строительстве.	ИД-1 ПК-4 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства ИД-2 ПК-4 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства ИД-4 ПК-4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	

2. Содержание дисциплины (модуля).

Тема 1. Общие данные по расчетной модели. Общее представление учебного курса: актуальность курса, состав, структура, формы отчетности. Выбор исходных данных из задания в пояснительную записку. Разбивочные оси и отметки.

Тема 2. Моделирование фундаментов. Ввод элементов одной фундаментной плиты. Автоматическое разбиение пластинчатых элементов. Назначение жесткостных характеристик пластинчатых элементов. Назначение внешних связей. Назначение коэффициентов упругого основания для фундаментной плиты. Формирование стержневого подколонника на фундаментной плите. Назначение сечения подколонника. Моделирование стыка стержневого и пластинчатого элементов.

Тема 3. Моделирование поперечных рам металлического каркаса. Формирование стержневого подколонника на фундаментной плите. Назначение сечения подколонника. Моделирование стыка стержневого и пластинчатого элементов. Ввод стержневого элемента колонны на подколоннике. Ориентация сечения стержневого элемента. Линии невидимого контура для стержневых и пластинчатых элементов. Копирование фундамента и колонны на ширину пролета рамы. Ввод ригеля перекрытия. Ввод ригеля покрытия. Копирование рамы вдоль сооружения.

¹ Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

Тема 4. Моделирование перекрытия. Конструктивные решения о перекрытии (главные балки по ригелям в одном уровне, вспомогательные по главным в одном уровне, сверху профлист и по нему монолитная ж.б. плита). Разбиение ригелей перекрытия, ввод главных балок по ригелям. Разбиение главных балок перекрытия, ввод шарниров на главных балках. Ввод вспомогательных балок по главным, ввод шарниров на вспомогательных балках. Формирование в отчете таврового сечения железобетонного элемента перекрытия. Разбиение вспомогательных балок под железобетонные элементы, ввод шарниров на вспомогательных балках. Формирование тавровых железобетонных элементов перекрытия. Ввод цилиндрических шарниров. Ввод жестких вставок.

Тема 5. Моделирование покрытий и связей. Ввод главных балок покрытия по ригелям покрытия. Шарнирное опирание главных балок. Ориентация поперечных осей главных балок покрытия. Коньковое сечение. Прогоны покрытия по главным балкам покрытия. Связи в стенах и связи ветровые. Шарниры в основаниях колонн. Экспресс-контроль расчетной схемы, устранение ошибок.

Тема 6. Формирование нагрузок и комбинаций нагрузок. Собственный вес расчетной модели. Линейный расчет, панель управления параметрами расчета. Устойчивость. Графический анализ: деформации, усилия, напряжения на подошве плиты. Симметричность деформаций и усилий. Формирование балластного нагружения: нагрузки на плиты фундаментов от грунта; нагрузка на перекрытие от пола; нагрузки на прогоны покрытия от конструкций кровли; нагрузки на колонны от стеновых панелей. Расчет полезной нагрузки на перекрытие. Ввод полезных нагрузок и формирование полезного нагружения. Расчет снеговой нагрузки в программе «Вест». Ввод снеговых нагрузок по прогонам покрытия и формирование снегового нагружения. Расчет ветровых нагрузок в программе «Вест» при ветре слева. Распечатки в пояснительную записку для стен наветренной, подветренной, боковых, для кровли. Ввод этих нагрузок и формирование ветрового нагружения. Расчет и формирование нагрузок при ветре анфас. Формирование комбинаций нагрузок. Расчетные сочетания усилий.

Тема 7. Анализ устойчивости сооружения и его основания. Ввод параметров устойчивости. Линейный расчет. Анализ устойчивости по протоколу, графический анализ форм потери устойчивости. Принятие мер для обеспечения общей устойчивости сооружения. Проверка давления на грунт, принятие необходимых мер.

Тема 8. Подбор сечений элементов металлического каркаса. Проверка в постпроцессоре и корректировка сечений прогонов покрытия. Проверка в постпроцессоре и корректировка сечений главных балок покрытия. Проверка в постпроцессоре и корректировка сечений ригелей покрытия. Проверка в постпроцессоре и корректировка сечений ветровых связей покрытия. Проверка в постпроцессоре и корректировка сечений прогонов перекрытия. Проверка в постпроцессоре и корректировка сечений главных балок перекрытия. Проверка в постпроцессоре и корректировка сечений ригелей перекрытия. Проверка в постпроцессоре и корректировка сечений продольных связей в стенах. Вычисление коэффициентов расчетных длин в программе «Кристалл» для колонн 2-го этажа, распечатки в пояснительную записку. Проверка в постпроцессоре сечений колонн 2-го этажа и корректировка этих сечений. Вычисление коэффициентов расчетных длин в программе «Кристалл» для колонн 1-го этажа, распечатки в пояснительную записку. Проверка в постпроцессоре по сочетаниям усилий сечений колонн 1-го этажа и корректировка этих сечений.

Тема 9. Подбор арматуры для железобетонных элементов. Проверка жесткости. Нагрузки на фундаменты. Группы армирования. Назначение параметров для подбора арматуры. Подбор арматуры для железобетонных элементов перекрытия. Подбор арматуры для подколонников фундаментов. Проверка величины давления на грунт и корректировка размеров подошвы. Подбор арматуры для опорных плит фундаментов по сочетаниям усилий. Графическое представление результатов подбора арматуры. Проверка жесткости ригелей, балок и прогонов и при необходимости корректировка их сечений.

Нагрузки на фундаменты.

Тема 10. Документирование результатов. Перенос основных результатов расчета в пояснительную записку. Загружения и комбинации загружений. Распечатки сечений металлических элементов. Распечатки коэффициентов использования сечений металлических элементов. Распечатки эпюр усилий в рамах и металлических элементах перекрытия и покрытия. Распечатка нагрузок на фундаменты.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению расчетно-графической работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем).

Основная литература:

1. Карпиловский, В.С. и др. SCAD Office. Версия 21. Вычислительный комплекс SCAD++ / В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, С.Ю. Фиалко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер. - М: Издательство СКАД СОФТ, Издательство АСВ, 2015. – 848 с. www.twirpx.com
2. Перельмутер, А.В., Сливкер, В.И. Расчетные модели сооружений и возможности их анализа (издание 4-е переработанное и дополненное) / А.В. Перельмутер, В.И. Сливкер. - М: СКАД СОФТ, ДМК Пресс, АСВ, 2011. – 736 с. www.twirpx.com

Дополнительная литература:

1. Карпиловский, В.С. и др. SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD / В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер. - М: Издательство СКАД СОФТ, 2007. – 590 с.
2. Перельмутер, А.В. Беседы о строительной механике: краткий курс лекций для повышения квалификации. – М.: SCAD Soft, АСВ, 2014. <http://programma.x-pdf.ru>

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
- URL: <http://window.edu.ru>
- 2) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2010*
- 2) Расчетный комплекс SCAD Office 21.1.7.1.

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс		Всего часов
	8				8						
Лекции	24			24	24			24			
Практические занятия	24			24	24			24			
Самостоятельная работа	96			96	96			96			
Всего часов по дисциплине	144			144	144			144			
/ из них в форме практической подготовки	120			120	120			120			

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет/зачет оценкой	с										
	зач			зач	зач			зач			
Количество расчетно-графических работ	1			1	1			1			

Перечень практических занятий по формам обучения²

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Тема 1. Моделирование фундаментов.
2	Тема 2. Моделирование металлического каркаса.
3	Тема 3. Моделирование железобетонного перекрытия.
4	Тема 4. Формирование загружений и комбинаций загружений.
5	Тема 5. Анализ устойчивости сооружения и его основания.
6	Тема 6. Подбор сечений элементов металлического каркаса.
7	Тема 7. Подбор арматуры для железобетонных элементов.
8	Тема 8. Проверка жесткости.
9	Тема 9. Нагрузки на фундаменты
10	Тема 10. Документирование
	Очно-заочная форма
1	Тема 1. Моделирование фундаментов.
2	Тема 2. Моделирование металлического каркаса.
3	Тема 3. Моделирование железобетонного перекрытия.
4	Тема 4. Формирование загружений и комбинаций загружений.
5	Тема 5. Анализ устойчивости сооружения и его основания.
6	Тема 6. Подбор сечений элементов металлического каркаса.
7	Тема 7. Подбор арматуры для железобетонных элементов.
8	Тема 8. Проверка жесткости.
9	Тема 9. Нагрузки на фундаменты.
10	Тема 10. Документирование.

² Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена