

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО
«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ МОНТАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

для студентов очной и заочной формы обучения

ДИСЦИПЛИНА: **Основы расчёта строительных конструкций**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: **08.02.11 «Управление, эксплуатация и обслуживание
многоквартирного дома»**

Екатеринбург

2020

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе
Екатеринбургского монтажного колледжа

Л.С. Хоринова Л.С. Хоринова
« 27 » 08 20 10 г.

ОДОБРЕНО

Методическим объединением

строительных дисциплин
(название методического объединения)

Руководитель методического объединения:

Т.Б. Казачинская Т.Б. Казачинская
« 27 » 08 20 10 г.

Разработчик:

Преподаватель Екатеринбургского
монтажного колледжа

Л.Е. Гребнева Л.Е. Гребнева
« 27 » 08 20 10 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина **“Основы расчета строительных конструкций”** является общепрофессиональной дисциплиной профессионального цикла.

Данные указания разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Основы расчета строительных конструкций» в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по специальности **08.02.11 «Управление, эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома»**

По данной дисциплине предусматривается выполнение домашней контрольной работы, охватывающей основные разделы рабочей учебной программы.

Учебный материал по дисциплине необходимо изучать в той последовательности, которая дана в тематическом плане.

Варианты контрольной работы составлены применительно к действующей рабочей программе по дисциплине. Установочные занятия проводятся с целью ознакомления студентов с программой дисциплины, методикой работы над материалом и выполнения домашней контрольной работы. Выполнение домашней контрольной работы определяет степень усвоения студентами изучаемого материала и умения применять полученные знания при решении практических задач. Практические занятия должны закрепить теоретические знания, полученные при самостоятельном изучении и на обзорных лекциях, а также привить студентам практические умения по изучаемой дисциплине.

В результате изучения дисциплины **«Основы расчёта строительных конструкций»** студент должен:

уметь:

- определять глубину заложения фундамента;
- читать генеральные планы участков, отводимых для строительных объектов;
- выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции;
- по конструктивной схеме построить расчетную схему конструкции;
- выполнять статический расчет;
- проверять несущую способность конструкций;
- подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;
- определять размеры подошвы фундамента;
- выполнять расчеты соединений элементов конструкции;
- использовать информационные технологии при проектировании строительных конструкций.

знать:

- принцип назначения глубины заложения фундамента;
- конструктивные решения фундаментов:

- нормативно-техническую документацию на проектирование строительных конструкций из различных материалов и оснований; методику подсчета нагрузок;
- правила построения расчетных схем;
- методику определения внутренних усилий от расчетных нагрузок;
- работу конструкций под нагрузкой;
- основы расчета строительных конструкций; виды соединений для конструкций из различных материалов;
- строительную классификацию грунтов;
- физические и механические свойства грунтов;
- правила конструирования строительных конструкций;
- профессиональные системы автоматизированного проектирования работ для проектирования строительных конструкций.

обладать профессиональными компетенциями:

ПК 1.3. Осуществлять прием-передачу, учет и хранение технической и иной документации на многоквартирный дом.

ПК 1.4. Восстанавливать и актуализировать документы по результатам мониторинга технического состояния многоквартирного дома.

ПК 2.1. Вести техническую и иную документацию на многоквартирный дом.

ПК 2.2. Проводить технические осмотры конструктивных элементов, инженерного оборудования и систем в многоквартирном доме.

ПК 2.3. Подготавливать проектно-сметную документацию на выполнение услуг и работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту общего имущества многоквартирного дома.

ПК 2.4. Обеспечивать оказание услуг и проведение работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту общего имущества многоквартирного дома.

ПК 2.5. Проводить оперативный учет и контроль качества выполняемых услуг, работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту общего имущества многоквартирного дома и расхода материальных ресурсов.

ПК 2.6. Организовывать и контролировать качество услуг по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем водоснабжения, водоотведения, отопления, внутридомового газового оборудования, электрооборудования, лифтового хозяйства, кондиционирования, вентиляции и дымоудаления, охранной и пожарной сигнализации, видеонаблюдения, управления отходами.

ПК 3.3. Организовывать и обеспечивать контроль работ, связанных с обеспечением благоприятных и безопасных условий проживания граждан в многоквартирном доме;

ПК 3.4. Вести учетно-отчетную документацию.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Разделы и темы
	Раздел 1. Техническая механика
1.1.	Теоретическая механика
	Раздел 2. Сопротивление материалов
2.1	Основные положения
2.2	Осевое растяжение и сжатие
	Раздел 3. Расчет элементов строительных конструкций
3.1	Классификация строительных конструкций и требования к ним
3.2	Основы расчета строительных конструкций и оснований по предельным состояниям.
3.3	Нагрузки и воздействия.
3.4	Конструктивная и расчетная схема конструкций.
3.5	Основы расчета строительных конструкций, работающих на сжатие
3.6	Основы расчета строительных конструкций, работающих на изгиб
3.7	Соединения элементов конструкций.
3.8	Грунтоведение
3.9	Геоморфология
3.10	Гидрогеология
3.11	Инженерно-геологические изыскания
3.12	Основания и фундаменты

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕМАМ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Раздел 1. Техническая механика Тема 1.1. Теоретическая механика

Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Плоская система сил. Простейшие движения. Твердое тело. Законы динамики

Вопросы для самоконтроля

1. Чему равен главный вектор системы сил?
2. Чему равен главный момент системы сил при приведении её к точке?
3. Какую из форм уравнений равновесия целесообразно использовать при определении реакций в заделке?
4. Запишите формулу для расчёта главного вектора пространственной системы произвольно расположенных сил.
5. Почему силы притяжения к Земле, действующие на точки тела, можно принять за систему параллельных сил?

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.1 Основные положения

Упругие и пластические деформации. Нагрузки и их классификация. Основные допущения и гипотезы о свойствах материала и характере деформации. Внутренние силовые векторы. Напряжения. Метод сечений

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется прочностью, жесткостью, устойчивостью?
2. Какие нагрузки принято считать сосредоточенными?
3. Какое тело принято называть брусом? Какие тела называют пластинами?

Тема 2.2. Осевое растяжение и сжатие

Продольная сила. Гипотеза плоскостей сечения. Нормальное напряжение в поперечных сечениях. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Понятие о концентрации напряжений. Принцип Сен-Венана. Продольная деформация. Закон Гука. Модули продольной

упругости. Коэффициент Пуассона. Напряжение в наклонных площадях. Закон парности контактных напряжений. Механические испытания материалов Расчеты на прочность по предельным состояниям Коэффициент запаса прочности, надежность, назначение по условиям работы нормативные и расчетные нагрузки.

Вопросы для самоконтроля

1. Сформулируйте метод сечения.
2. Как в сопротивлении материалов располагают систему координат?
3. Какие напряжения возникают при действии поперечных сил?

Раздел 3. Расчет элементов строительных конструкций

Тема 3.1. Классификация строительных конструкций.

Классификация строительных конструкций: по геометрическому признаку с точки зрения статики; в зависимости от материала; по напряженно деформированному состоянию.

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация строительных конструкций и требования к ним.

Тема 3.2 Основы расчета строительных конструкций и оснований по предельным состояниям

Понятие о предельных состояниях строительных конструкций и о работе по предельным состояниям. Примеры предельных состояний 1й и 2й группы. Структура и содержание основных расчетных формул при расчете по предельным состояниям 1й и 2й группы. Работа материалов для несущих конструкций под нагрузкой и расчетные характеристики. Диаграммы растяжения (сжатия) стали, дерева, бетона, арматурной стали, кирпичной кладки. Сравнительная оценка прочностных и деформационных свойств материалов. Расчетные сопротивления и модули деформации. Коэффициенты надежности по материалу γ_m , по нагрузкам γ_f , коэффициент условий работы конструкций γ_c .

Вопросы для самоконтроля

1. Физический смысл предельных состояний.
2. Суть расчета по предельным состояниям.

Тема 3.3 Нагрузки и воздействия

Классификация нагрузок. Постоянные нагрузки и их виды. Временные нагрузки и их виды. Особые нагрузки. Классификация по СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия». Сочетания нагрузок. Единицы измерения, используемые при расчетах строительных конструкций.

Нормативные значения нагрузок. Определение по СНиП.

Расчетные значения нагрузок. Расчетные постоянные и расчетные временные нагрузки. Определение по СНиП. Примеры на определение нормативных и расчетных нагрузок.

Вопросы для самоконтроля

1. Нормативные постоянные нагрузки.
2. Нормативные временные нагрузки.

Тема 3.4. Конструктивная и расчетная схема конструкций

Балки.

Расчетные и конструктивные схемы простейших балок на двух опорах, консолей. Опоры коротких балок и большепролетных конструкций. Принципы построения расчетных схем по конструктивной схеме.

Колонны.

Конструктивные и расчетные схемы простейших конструкций колонн и их соединений с балками и фундаментом. Понятие о шарнирном и жестком соединении конструкций из разных материалов.

Вопросы для самоконтроля

1. Расчетные и конструктивные схемы простейших балок.
2. Конструктивные и расчетные схемы простейших конструкций колонн.

Тема 3.5. Основы расчета строительных конструкций, работающих на сжатие

Расчет колонн. Общие положения.

Работа центрально сжатых колонн под нагрузкой и предпосылки для расчета по несущей способности.

Расчет центрально сжатых колонн (стоек). Общие подходы из сопротивления материалов. Типы задач.

Понятие о расчете внецентренно сжатых колонн.

Расчет стальных колонн.

Область распространения и простейшие конструкции стальных колонн. Особенности работы стальных колонн под нагрузкой предпосылки для расчета. Расчет центрально сжатых стальных колонн сплошного сечения: прокатный двутавр и сплошная сварная колонна. Общий порядок расчета.

Примеры расчета стальных колонн на подбор сечения и проверку несущей способности. Правила конструирования центрально сжатых стальных колонн сплошного сечения: базы, стержни, оголовки.

Расчет деревянных стоек.

Область распространения и простейшие конструкции деревянных стоек.

Особенности работы деревянных стоек под нагрузкой и предпосылки для расчета. Расчет центрально сжатых стоек цельного сечения. Общий порядок расчета. Примеры расчета деревянных стоек на подбор сечения и проверку несущей способности. Правила конструирования центрально сжатых деревянных стоек и узлов.

Расчет железобетонных колонн.

Область распространения и простейшие конструкции железобетонных колонн. Особенности работы железобетонных колонн под нагрузкой и предпосылки для расчета. Расчет центрально сжатых железобетонных колонн прямоугольного сечения по случайному эксцентриситету. Общий порядок расчета. Примеры расчета железобетонных колонн на подбор сечения рабочей продольной арматуры. Правила конструирования железобетонных колонн.

Расчет кирпичных столбов и стен

Область распространения и простейшие конструкции кирпичных столбов. Особенности работы кирпичных столбов под нагрузкой и предпосылки для расчета. Расчет центрально сжатых неармированных кирпичных столбов. Общий порядок расчета. Примеры расчета кирпичных столбов на подбор сечения и проверку способности столба. Правила конструирования кирпичных столбов. Расчет стен и простенков зданий с жесткой конструктивной схемой.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие о работе и расчете стальных колонн сквозного сечения на планках и решетчатых.
2. Понятие о расчете и конструировании деревянных стоек составного сечения.
3. Понятие о расчете внецентренно сжатых колонн.
4. Усиление кирпичных стен и простенков

Тема 3.6. Основы расчета строительных конструкций, работающих на изгиб

Расчет балок. Общие положения.

Прямой поперечный изгиб балки прямоугольного сечения от равномерно распределенной нагрузки: с геометрической точки зрения, с точки зрения статики и напряженного состояния.

Предпосылки для расчета по 1-й группе предельных состояний: по нормальным, касательным напряжениям и совместного их действия. Предпосылки для расчета по 2-й группе предельных состояний – по деформациям.

Расчет стальных балок.

Область распространения и простейшие конструкции стальных балок. Балочные клетки.

Особенности работы стальных балок под нагрузкой и предпосылки для расчета по предельным состояниям 1^й и 2^й группы.

Расчет стальных балок. Расчет прокатной балки. Общий порядок расчета.

Примеры расчета стальных прокатных балок на подбор сечения и проверку несущей способности.

Некоторые правила конструирования стальных балок: узлы и детали примыкания к колоннам.

Понятие о расчете на местную устойчивость от сосредоточенных нагрузок.

Расчет деревянных балок.

Область распространения и простейшие конструкции деревянных балок.

Особенности работы деревянных балок под нагрузкой и предпосылки для расчета по предельным состояниям 1^й и 2^й группы.

Расчет деревянных балок цельного сечения. Общий порядок расчета.

Примеры расчета деревянных балок прямоугольного сечения на подбор сечения.

Некоторые правила конструирования деревянных балок.

Понятие о расчете и конструкциях составных деревянных балок.

Расчет железобетонных балок и плит без предварительного напряжения.

Область распространения и простейшие конструкции железобетонных балок. Особенности работы железобетонных балок под нагрузкой и предпосылки для расчета по I и II группе предельных состояний. Расчет прочности нормального сечения балки прямоугольного сечения с одиночным армированием. Общий порядок расчета. Расчет прочности железобетонных балок прямоугольного сечения по наклонному сечению: обеспечение прочности по наклонной трещине. Понятие о расчете сборных пустотных и ребристых плит. Понятие о расчете железобетонных балок с двойным армированием. Понятие о расчете сборных железобетонных конструкций на транспортные и монтажные нагрузки.

Предварительно напряженные железобетонные конструкции.

Общие сведения. Суть и стадии предварительного напряжения. Материалы. Способы натяжения. Напряжения в предварительно напряженной арматуре. Особенности армирования. Понятие о расчете.

Вопросы для самоконтроля

1. Подбор сечения рабочей арматуры, постановка поперечной арматуры и конструирование каркаса.

2. Расчет балки по наклонному сечению: определение диаметра и шага поперечных стержней.

Тема 3.7. Соединения элементов конструкций

Соединения элементов стальных конструкций.

Сварные соединения: типы и расчет стыковых и угловых швов. Болтовые соединения: типы и расчет обычных и высокопрочных болтов в симметричных соединениях и на растяжение.

Соединения элементов деревянных конструкций.

Соединения цельных деревянных элементов: на нагелях (гвоздях), на врубках. Понятие о конструкции и расчете врубки.

Вопросы для самоконтроля

1. Расчет гвоздевого (нагельного) соединения: определение количества гвоздей (нагелей) и расстановка их.

Тема 3.8. Грунтоведение

Понятие грунта. Классификация грунтов. Характеристика скальных и нескальных грунтов. Лабораторные и полевые методы определения физико-механических свойств грунтов. Состав, состояние и свойства крупнообломочных, песчаных, пылеватых и глинистых грунтов. Основные классификационные показатели. Почвы, их состав и виды. Искусственные грунты.

Вопросы для самоконтроля

1. Дать описание одного из видов грунта с точки зрения строительства небольшого объекта

Тема 3.9. Геоморфология

Значение геоморфологии для градостроительства. Общие сведения о геоморфологических условиях. Типы рельефа. Геоморфологические элементы, форма и особенности рельефа. История развития рельефа, его связь с тектоническими структурами.

Вопросы для самоконтроля

1. Дать характеристики участков застройки по заданию преподавателя.

Тема 3.10. Гидрогеология

Виды вод в грунтах. Водные свойства грунтов, Классификация, режим и движение подземных вод.

Понятие о коэффициенте фильтрации грунтов. Условия залегания, распространения и гидравлические особенности; источники питания, условия питания и разгрузки подземных вод; химический состав подземных вод и его влияние на сооружения. Подтопление территорий, Гидрогеологические карты. Приток воды к водозаборам. Понятие о

депрессивной воронке и радиусе влияния.

Вопросы для самоконтроля

1. Изучение геологической карты и построение геологического разреза (с отражениями литологии, стратиграфии, гидрогеологии).

Тема 3.11. Инженерно-геологические изыскания

Стадийность инженерно-геологических изысканий для обоснования проектирования градостроительства и городских агломераций, для разработки схем и проектов районной планировки, генплана городов, поселков и сельских населенных пунктов, для составления схем инженерной подготовки и инженерной защиты территорий и схем охраны окружающей среды городов и областей.

Вопросы для самоконтроля

1. Задачи инженерно-геологических изысканий.

Тема 3.12. Основания и фундаменты

Естественные основания.

Распределение напряжений в грунте: от собственного веса, под подошвой фундамента, в массиве грунта.

Фундаменты неглубокого заложения.

Общие сведения. Виды фундаментов неглубокого заложения. Определение глубины заложения фундаментов и учет различных факторов. Определение размеров подошвы фундамента на скальных и дисперсных грунтах. Примеры расчета на определение размеров подошвы фундамента.

Свайные фундаменты.

Общие сведения. Классификация свай.

Искусственные основания.

Замена слабых грунтов. Поверхностное уплотнение грунта. Глубинное уплотнение. Закрепление грунтов. Задачи и особенности расчета искусственных оснований.

Вопросы для самоконтроля

1. Определение глубины заложения и размеров подошвы отдельно стоящего фундамента.

**ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ И
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ**

Контрольная работа состоит из 10 вариантов.

Вариант контрольной работы определяется порядковым номером в учебном журнале группы по данной дисциплине. При окончании номера на «0» выполняется вариант № 10, при последней цифре «1» — вариант № 1 и т.д.

На каждой странице оставляются поля шириной 3—4 см для замечаний проверяющего работу.

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие требования:

- в контрольную работу следует записывать контрольные вопросы и условия задач. После вопроса должен следовать ответ на него. Ответы должны быть четкими и краткими;
- вычислениям должны предшествовать исходные формулы;
- для всех исходных и вычисленных физических величин должны указываться размерности.

В установленные учебным графиком сроки студент направляет выполненную работу для проверки в учебное заведение.

После получения прорецензированной работы студенту необходимо исправить отмеченные ошибки, выполнить все указания преподавателя и повторить недостаточно усвоенный материал. Если контрольная работа не зачтена, то студент выполняет ее вторично.

Задания для контрольной работы

- Нагрузки и воздействия.
Постоянные нагрузки и их виды. Временные нагрузки и их виды. Особые нагрузки. Классификация по СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия». Сочетания нагрузок. Единицы измерения, используемые при расчетах строительных конструкций.
- Конструктивная и расчетная схема конструкций
Балки. Расчетные и конструктивные схемы простейших балок на двух опорах, консолей. Опоры коротких балок и большепролетных конструкций.
- Конструктивная и расчетная схема конструкций
Колонны. Конструктивные и расчетные схемы простейших конструкций колонн и их соединений с балками и фундаментом. Понятие о шарнирном и жестком соединении конструкций из разных материалов.
- Расчет колонн. Общие положения.
Работа центрально сжатых колонн под нагрузкой и предпосылки для расчета по несущей способности. Понятие о расчете внецентренно сжатых колонн.
- Расчет стальных колонн.
Область распространения и простейшие конструкции стальных колонн. Особенности работы стальных колонн под нагрузкой предпосылки для расчета.
- Расчет деревянных стоек.
Область распространения и простейшие конструкции деревянных стоек. Особенности работы деревянных стоек под нагрузкой и предпосылки для расчета.
- Расчет железобетонных колонн.
Область распространения и простейшие конструкции железобетонных колонн. Особенности работы железобетонных колонн под нагрузкой и предпосылки для расчета.
- Расчет кирпичных столбов и стен
Область распространения и простейшие конструкции кирпичных столбов. Особенности работы кирпичных столбов под нагрузкой и предпосылки для расчета.
- Расчет стальных балок.
Область распространения и простейшие конструкции стальных балок. Балочные клетки. Особенности работы стальных балок под нагрузкой и предпосылки для расчета по предельным состояниям 1-й и 2-й группы.
- Расчет деревянных балок.
Область распространения и простейшие конструкции деревянных балок. Особенности работы деревянных балок под нагрузкой и предпосылки для расчета по предельным состояниям 1-й и 2-й группы.

ЛИТЕРАТУРА

- В.И. Сетков. Техническая механика для строительных специальностей – М: Издательский центр «Академия» 2007.
- В.И. Сетков. Сборник задач по технической механике. –М: Издательский центр «Академия» 2007.
- В.П. Олофинская. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий. –М: Форум: ИНФРА-М, 2010.
- Ананьев В.П. Потапов А.Д Инженерная геология: учеб. - М.: Высш. шк. , 2005
- Платов Н.А. Основы инженерной геологии: учеб. для ссузов. - М.: Инфра-М, 2005
- Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. М.: Высш. шк., 1997
- Мандриков А. П. Примеры расчета металлических конструкций. – М., 1991
- Павлова А.И.С.Сборник задач по строительным конструкциям:учеб.пособие.-М.,2005
- Сетков В.И. Строительные конструкции: Учебник для студ. сред. проф. образования. - М., 2005, 2008