

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УМиНР

Л.Ю. Полякова

02 2026г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**

Специальность 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

Кумертау 2026 г.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Проектирование многоэтажных зданий» разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины «Проектирование многоэтажных зданий» по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Организация-разработчик: Кумертауский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Разработчик: Е.В. Аверьянова, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 2 от «05» 02 2026г.

Председатель ПЦК



Г.Г. Черноглазова

ПАСПОРТ

фонда оценочных средств учебной дисциплины

Проектирование многоэтажных зданий

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- читать проектно-технологическую документацию;
- определять глубину заложения фундамента;
- выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей;
- выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции;
- строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;
- выполнять статический расчет;
- проверять несущую способность конструкций;
- подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;
- выполнять расчеты соединений элементов конструкции.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- принципы проектирования схемы планировочной организации земельного участка;
- международные стандарты по проектированию строительных конструкций, в том числе информационное моделирование зданий (BIM-технологии);
- способы и методы планирования строительных работ (календарные планы, графики производства работ);
- виды и характеристики строительных машин, энергетических установок, транспортных средств и другой техники;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей;
- требования к элементам конструкций здания, помещения и общего имущества многоквартирных жилых домов, обусловленных необходимостью их доступности и соответствия особым потребностям инвалидов.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей, овладению общими и профессиональными компетенциями:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 2.1 Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием технологии информационного моделирования

ПК 2.2 Проектировать строительные конструкции с использованием технологии информационного моделирования

ПК 2.3 Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования

ПК 2.4 Разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования

Перечень оценочных средств по разделам (темам) учебной дисциплины

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Тема 1.1 Инженерно-геологические исследования строительных площадок	Устный опрос Тестирование Выполнение практического задания
2	Тема 1.2 Строительные материалы и изделия	Устный опрос Выполнение практического задания Выполнение лабораторных работ
3	Тема 1.3 Архитектура зданий	Устный опрос Выполнение практического задания
4	Тема 2.1. Основы проектирования строительных конструкций	Устный опрос Выполнение практического задания

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Тема 1.1 Инженерно-геологические исследования строительных площадок

Перечень вопросов к устному опросу

1. Какова главная цель инженерно-геологических изысканий перед началом строительства? Какие конкретные задачи решаются в ходе этих исследований?
2. Перечислите три основных этапа (периода) проведения инженерно-геологических исследований (например, подготовительный, полевой и т.д.) и кратко охарактеризуйте каждый из них.
3. Какой главный нормативный документ (СП, ГОСТ или СНиП) регламентирует правила проведения инженерных изысканий для строительства в Российской Федерации?
4. Что такое инженерно-геологическая съемка? На каких стадиях проектирования (эскизный проект, рабочая документация) она обычно проводится и с какой целью?
5. Какие виды горных выработок (шурфы, скважины, дудки) используются для изучения геологического разреза? В чем принципиальное различие между шурфом и буровой скважиной?
6. Для чего производится отбор монолитов и образцов грунта с ненарушенной структурой? Какие характеристики грунта можно определить только на таких образцах?
7. Назовите не менее трех методов полевых испытаний грунтов? Для определения каких свойств грунтов они предназначены (например, штамп — для модуля деформации)?
8. Какие параметры подземных вод обязательно исследуются в ходе инженерно-геологических работ? Почему уровень грунтовых вод (УГВ) так важен для проектирования фундаментов?
9. С какой целью в инженерной геологии применяются геофизические методы (электроразведка, сейсморазведка)? В чем их главное преимущество перед бурением скважин?
10. Что включает в себя заключительный (камеральный) этап работ? Какой документ является итогом всех инженерно-геологических исследований?
11. Какие инженерно-геологические процессы (например, карст, оползни, суффозия) должны быть выявлены в ходе исследований на площадке строительства? Чем они опасны для зданий и сооружений?
12. От каких факторов зависит объем и детальность инженерно-геологических изысканий? Что подразумевается под категорией сложности инженерно-геологических условий (I, II, III категории)?

Тестирование

1. Какая главная задача стоит перед инженерами-геологами при исследовании строительной площадки?

А) Определить рыночную стоимость земельного участка.

Б) Получить данные о свойствах грунтов и гидрогеологических условиях для проектирования фундамента.

В) Найти полезные ископаемые для их дальнейшей добычи.

2. В какой последовательности обычно проводятся инженерно-геологические работы?

А) Полевые работы → Камеральная обработка → Подготовительный этап.

Б) Подготовительный этап → Полевые работы → Камеральная обработка.

В) Лабораторные анализы → Бурение скважин → Составление отчета.

3. Как называется вертикальная (или наклонная) горная выработка малого диаметра, пробуренная в грунте для отбора образцов?

А) Шурф

Б) Скважина

В) Траншея

4. Что такое «монолит грунта»?

А) Любой образец грунта, упакованный в мешок.

Б) Образец грунта с ненарушенной природной структурой и влажностью.

В) Разрушенная порода, поднятая с забоя скважины.

5. Какой полевой метод используется для определения прочностных характеристик грунта прямо в скважине (*in situ*)?

А) Лабораторный компрессионный анализ

Б) Статическое зондирование

В) Визуальный осмотр

6. Почему для строителя важно знать уровень грунтовых вод (УГВ)?

А) Чтобы знать, где копать колодец для питьевой воды. **Б) Потому что вода влияет на несущую способность грунта и может затопить котлован.**

В) Для расчета сметы на ландшафтный дизайн.

7. В чем преимущество геофизических методов (например, электроразведки) перед бурением скважин?

А) Они всегда точнее, чем бурение.

Б) Они позволяют изучать большие площади быстрее и с меньшими затратами.

В) Они не требуют участия специалистов.

8. Каким документом завершаются инженерно-геологические изыскания?

А) Актом приемки работ

Б) Техническим отчетом (заключением) с графическими приложениями (разрезами, колонками)

В) Договором аренды земельного участка

9. *Какое природное явление относится к опасным инженерно-геологическим процессам, которое должно быть выявлено при изысканиях?*

А) Смена дня и ночи

Б) Оползень

В) Выветривание горных пород (в обычных условиях)

10. *От чего зависит количество скважин на строительной площадке и глубина их бурения?*

А) От желания заказчика.

Б) От категории сложности инженерно-геологических условий.

В) Это всегда фиксированная величина (всегда 5 скважин по 10 метров).

Выполнение практических работ

Практическое занятие №1 Определение диагностических признаков минералов

Используя предложенный алгоритм, проведите макроскопическое определение минералов. Результаты занесите в итоговую таблицу.

Алгоритм описания минерала (строгая последовательность):

1. Визуальный осмотр (Морфология): Определите внешнюю форму кристаллов или агрегата (призматический, игольчатый, листоватый, плотный, зернистый, землистый, друза, щетка).

2. Цвет (Идиоохроматизм/Аллоохроматизм): Опишите цвет самого минерала (собственный) или обусловленный примесями.

○ *Важно:* Отличать цвет свежего скола от цвета "побежалости" (например, у халькопирита).

3. Цвет черты (диагностический тест): Проведите минералом по бисквитной пластинке. Оцените цвет оставленного порошка. Критическое правило: Для твердых минералов (твердость > 7) черту не определяют (крошат пластинку), в графе ставится прочерк.

4. Блеск (Спектрофотометрический признак): Определите характер отражения света (металлический, полуметаллический, алмазный, стеклянный, жирный, шелковистый, перламутровый, матовый).

5. Прозрачность: Оцените степень просвечивания (прозрачный, полупрозрачный, просвечивающий в тонких сколах, непрозрачный).

6. Твердость (Метод царапания): Определите относительную твердость по шкале Мооса методом эталонов.

○ Чертит эталоном минерал (или наоборот).

○ *Пример:* Если минерал царапается апатитом (5), но не царапается флюоритом (4), его твердость = 4.5.

7. Спайность (Механическая прочность): Изучите способность раскалываться по ровным плоскостям (весьма совершенная, совершенная, средняя, несовершенная) или давать неровный излом (раковистый, занозистый, зернистый).

Практическое занятие № 2 Определение магматических, осадочных, метаморфических горных пород по образцам

Этап 1: Макроскопическое описание образца

Используя алгоритм, проведите детальное описание каждого выданного образца.

Алгоритм описания:

1. Цвет породы (в сухом и свежем сколе): Определите общий фон и цветовые оттенки (наличие темноцветных и светлоцветных минералов).

2. Структура:

Для магматических: Полнокристаллическая (равномерно-/неравномернозернистая), скрытокристаллическая (афанитовая), порфировая (наличие крупных вкрапленников в стекловатой массе).

Для осадочных: Обломочная (размер обломков: пелитовая, алевроитовая, псаммитовая, псефитовая), органогенная, хемогенная (кристаллически-зернистая).

Для метаморфических: Кристаллобластовая (гранобластовая, лепидобластовая, фибробластовая).

3. Текстура:

Магматические: Массивная (плотная), пористая, флюидальная, миндалекаменная.

Осадочные: Слоистая, горизонтально-слоистая, косослоистая, пористая, плотная.

Метаморфические: Сланцеватая, гнейсовая (очковая), полосчатая, плейчатая.

4. Минеральный состав (визуально + лупа):

Выделите главные породообразующие минералы (% содержания примерно). Для кислых пород (кварц, полевые шпаты), для основных (пироксены, плагиоклазы, оливин).

Для карбонатных пород — реакция с HCl.

5. Физико-механические свойства:

Твердость (рыхлая, хрупкая, твердая).

Реакция на воду (глина — вязкая, размокает; мергель — не размокает).

Магнитность (для основных пород, содержащих магнетит).

Этап 2: Генетическая идентификация

На основе данных этапа 1, определите генетическую группу породы и дайте обоснование.

Группа	Ключевые признаки	Примеры
--------	-------------------	---------

Практическое занятие № 3 Построение геоморфологического и геологического разрезов

Постройте геоморфологический профиль. Оформите геоморфологию: под линией профиля (внизу) подпишите генетические типы рельефа: *Пойма реки* (аллювиальная равнина). *Склон* (делювиальный шлейф).

Водораздел (элювиальная поверхность). *Терраса* (аккумулятивная или эрозионная). Нанесите геологические данные.

Практическое занятие № 4 Построение карты гидроизогипс по данным геологоразведки

Вычислите абсолютные отметки УГВ. Нанесите данные на топооснову.

Таблица 1. Каталог данных по разведочным скважинам

№ скважины	Координаты (X, Y) на плане, м	Абс. отм. устья, м	Глубина до УГВ (h), м
1	(100, 500)	120.5	2.5
2	(300, 520)	118.2	3.0
3	(500, 500)	115.0	4.2
4	(150, 300)	122.0	1.8
5	(350, 310)	119.5	2.5
6	(550, 320)	116.8	3.0
7	(200, 100)	123.5	1.0
8	(400, 120)	121.0	2.0
9	(600, 110)	119.0	3.5
10	(700, 400)	110.5	5.0

Тема 1.2 Строительные материалы и изделия

Перечень вопросов к устному опросу

1. На какие основные группы подразделяются строительные материалы по происхождению? Приведите примеры природных и искусственных материалов.

2. Дайте определение следующим физическим свойствам материалов: плотность (средняя и истинная), пористость, водопоглощение. Как эти свойства влияют на прочность и теплопроводность?

1. Что такое прочность материала? В каких единицах она измеряется? Чем предел прочности при сжатии отличается от предела прочности при изгибе?

2. Назовите основные горные породы, используемые в строительстве в качестве природных каменных материалов. Для каких целей применяют гранит, известняк и мрамор?

3. Какое сырье используется для производства керамических материалов? Перечислите основные виды керамических изделий и их применение в строительстве.

4. Дайте характеристику воздушной и гидравлической извести. В чем их принципиальное различие? Где применяется гипс и цемент?

8. Что такое бетон? Из каких компонентов он состоит? Какие виды бетонов вы знаете (по плотности, по назначению)?

9. Почему стальная арматура и бетон хорошо работают вместе в железобетонных конструкциях? Какое свойство бетона компенсирует арматура?

10. Чем строительный раствор отличается от бетона? Назовите виды растворов по назначению (кладочные, штукатурные и др.).

11. Перечислите основные породы древесины, применяемые в строительстве. Назовите положительные и отрицательные свойства древесины как строительного материала.

12. Какие металлы и сплавы наиболее широко используются в строительных конструкциях? Для каких целей применяют стальной прокат (двутавры, швеллеры, уголки)?

13. Для чего предназначены теплоизоляционные материалы? Приведите примеры органических и неорганических теплоизоляционных материалов (пенопласт, минеральная вата и др.).

Выполнение лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Определение гранулометрического состава песка

Целью работы является получение навыков определения гранулометрического состава песчаного грунта методом ситового анализа, классификация песка по степени однородности и определение области его возможного применения.

Необходимо выполнить определение гранулометрического состава

1. **Отбор пробы.** Из средней пробы песка, доставленной в лабораторию, методом квартования отбирают аналитическую пробу. Для песка, не содержащего частиц крупнее 2 мм, масса пробы должна составлять 100 г. Если песок содержит гальку или гравий (частицы крупнее 2 мм), массу пробы увеличивают до 500–2000 г в зависимости от содержания крупных включений .

2. **Высушивание.** Отобранную пробу высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя последовательными взвешиваниями после дополнительного высушивания в течение 1 часа не превышает 0,1% .

3. **Подготовка сит.** Сита очищают и монтируют в колонку, размещая их от поддона вверх в порядке увеличения размеров отверстий: поддон, 0,1 мм, 0,25 мм, 0,5 мм, 1 мм, 2 мм, 5 мм, 10 мм. На верхнее сито надевают крышку.

Лабораторная работа №2 Определение водопотребности и сроков схватывания цементного теста

Определите срок схватывания (на тесте нормальной густоты)

1. Заменить пестик в приборе Вика на стальную иглу .
2. Приготовить новую порцию цементного теста нормальной густоты (с найденным в п. 5.1 количеством воды) по той же методике.
3. Заполнить кольцо тестом и установить его на прибор под иглу. Засечь время окончания затворения (начала приготовления теста) – это точка отсчета.
4. Первое погружение. Опустить иглу до соприкосновения с поверхностью теста, закрепить стопор, затем быстро освободить его, давая игле свободно погружаться.

○ *Примечание:* В начале испытания, пока тесто жидкое, можно слегка придерживать иглу, чтобы она не ударилась о пластинку и не погнулась. Как только тесто загустеет, игле дают падать свободно .

5. Интервалы. В начальный период погружения иглы производят через каждые 10 минут. Перед каждым погружением кольцо сдвигают, чтобы игла не попадала в предыдущие проколы (расстояние между проколами и от края кольца не менее 10 мм) . Иглу после каждого погружения вытирают.

6. Фиксация начала схватывания.

○ Определить момент, когда игла при погружении не доходит до пластинки на 2-4 мм .

○ Зафиксировать время (в минутах), прошедшее от момента затворения до этого момента. Это и есть начало схватывания.

7. Фиксация конца схватывания.

○ Продолжить измерения (можно увеличить интервал до 30 минут или продолжать каждые 10 минут) .

○ Определить момент, когда игла опускается в тесто не более чем на 1-2 мм .

○ Зафиксировать время от момента затворения до этого момента.

Это конец схватывания.

Лабораторная работа №3 Приготовление бетонной смеси и проверка свойств бетонной смеси

Необходимо определить подвижность бетонной смеси (осадка конуса)

1. **Установка формы.** Смоченную водой форму-конус установить на гладкий металлический лист (или плиту).

2. **Заполнение.** Заполнить конус бетонной смесью в **три слоя** примерно равной высоты. Каждый слой уплотнить 25-кратным штыкованием металлическим стержнем (штыковкой) .

3. **Снятие излишков.** После уплотнения последнего слоя излишки смеси срезать кельмой (лопаткой) заподлицо с краями конуса.

4. **Подъем формы.** Через 5-10 секунд после срезки форму осторожно снять, поднимая ее **строго вертикально вверх**, и установить рядом с отформованным конусом бетона.

5. **Измерение.** Как только бетон перестанет оседать, измерить расстояние от верхнего среза формы-конуса до верха осевшей бетонной смеси с помощью линейки (рис. 1) . Измерение проводят дважды (вдоль и поперек конуса) и находят среднее арифметическое с точностью до 0,5 см.

Лабораторная работа №4 Испытания арматуры для железобетонных конструкций

Необходимо выполнить испытание арматуры железобетонных конструкций

Отбор и подготовка образцов

1. Для испытания применяются образцы арматуры с необработанной поверхностью (или обточенные для диаметров более 20 мм) . Отобрать не менее трех образцов от каждой партии.

2. Визуально осмотреть образцы: на поверхности не должно быть расслоений, трещин, плен и резких перегибов.

3. При необходимости (если образец имеет кривизну, затрудняющую центровку в захватах) произвести правку плавным давлением или легкими ударами молотка по образцу, лежащему на мягкой подкладке. Подкладка и молоток должны быть из более мягкого материала (например, меди или свинца), чем сталь .

4. Измерение площади поперечного сечения:

○ Для гладких стержней: измерить диаметр в трех сечениях по длине рабочей части (по краям и в середине). В каждом сечении выполнить два взаимно перпендикулярных измерения. Площадь сечения вычислить как среднее арифметическое этих шести измерений .

Лабораторная работа №5 Определение предела прочности бетона на сжатие

Необходимо определить предел прочности бетона на сжатие

Проведение испытания

5.1. Установка образца в пресс

1. Очистить опорные плиты пресса от загрязнений.

2. Установить образец на нижнюю плиту пресса **строго по центру** (геометрическая ось образца должна совпадать с осью нагружения). Использовать центрирующие риски или приспособления .

3. Опустить верхнюю плиту до легкого касания с верхней гранью образца. Зазор должен быть равномерным.

4. Проверить отсутствие перекосов.

5.2. Процесс нагружения

1. Включить пресс и начать нагружение. Скорость нарастания нагрузки должна быть постоянной и составлять $0,6 \pm 0,20,6 \pm 0,2$ МПа/с (что для образца 100×100 мм соответствует примерно $6 \pm 26 \pm 2$ кН/с) .

2. Плавно увеличивать нагрузку до полного разрушения образца. Не допускать рывков и ударов.

3. Зафиксировать **максимальное усилие FF** (разрушающую нагрузку), зафиксированное силоизмерителем пресса в момент разрушения. Результат записать с точностью до 0,1 кН .

4. После разрушения выключить пресс, снять половинки образца.

5. **Визуальный осмотр разрушения:** зарисовать или отметить характер разрушения (конусообразное, распад на отдельные призмы, хрупкое дробление). Обратить внимание на наличие крупных раковин или каверн внутри образца (более 1 см^3) . Примеры разрушений приведены в Приложении Е ГОСТ 10180 .

6. Повторить п.п. 5.1-5.4 для всех образцов серии.

5.3. Особые случаи

Если разрушение образца произошло по дефектному месту (крупная раковина, инородное включение) или была нарушена центровка, результат такого испытания может быть отбракован. Решение об отбраковке принимает руководитель, и испытание проводят на дополнительном образце.

Лабораторная работа №6 Испытание и контроль качества бетона неразрушающим способом

Необходимо выполнить испытание и контроль качества бетона неразрушающим способом

Проведение испытания

5.1. Испытание методом упругого отскока (склерометрия)

1. Прижать прибор перпендикулярно к поверхности бетона в отмеченной точке.
2. Плавно нагружать прибор до срабатывания ударного механизма (автоматического или ручного).
3. Зафиксировать величину отскока (в условных единицах или мм) по шкале прибора или цифровому индикатору.
4. Провести измерения во всех намеченных точках.
5. Результаты записать в таблицу 1.

5.2. Испытание ультразвуковым методом

1. Нанести тонкий слой контактной смазки на рабочие поверхности преобразователей для обеспечения акустического контакта.
2. Установить преобразователи на бетонную поверхность способом поверхностного прозвучивания (оба преобразователя на одной грани) или сквозного (на противоположных гранях).
3. Добиться устойчивого сигнала на экране прибора.
4. Зафиксировать время распространения ультразвука (t , мкс) или скорость (V , км/с). Обычно прибор автоматически вычисляет скорость по известной базе.
5. Провести измерения во всех намеченных точках.
6. Результаты записать в таблицу 1.

5.3. Определение прочности по градуировочным зависимостям

1. Используя градуировочные графики (прилагаемые к прибору или построенные заранее), перевести косвенные показатели (величину отскока, скорость УЗ) в значения прочности бетона (МПа).
2. *Примечание:* Для учебных целей допускается использование универсальных градуировочных зависимостей, но в реальной практике требуется построение частных зависимостей для конкретного состава бетона.

5.4. Контрольное разрушающее испытание (для верификации)

1. Подвергнуть испытанные образцы одноосному сжатию на гидравлическом прессе до полного разрушения (по методике лабораторной работы №5).

2. Зафиксировать разрушающую нагрузку и вычислить фактическую прочность бетона.

3. Сравнить результаты неразрушающих методов с данными разрушающего контроля.

Выполнение практических работ

Практическое занятие № 5 Ознакомление с эксплуатационно - техническими характеристиками кровельных гидроизоляционных материалов

Подготовка к занятию

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по классификации и свойствам кровельных гидроизоляционных материалов.
2. Подготовить таблицы для записи результатов наблюдений и измерений.
3. Провести внешний осмотр всех представленных образцов.

Практическое занятие № 6 Ознакомление с эксплуатационно - техническими характеристиками теплоизоляционных материалов

Изучение номенклатуры и классификации материалов

1. Визуально осмотреть представленные образцы.
2. Для каждого образца определить:
 - Вид сырья (органический, неорганический, смешанный).
 - Структуру (волокнистая, ячеистая, зернистая) .
 - Форму (плита, мат, рулон, сыпучий) .
 - Характер пористости (открытые/закрытые поры, размер пор).
 - Наличие защитных слоев (фольга, бумага, стеклохолст).
3. Результаты занести в таблицу 1.

5.2. Определение геометрических параметров и плотности

1. Измерить длину, ширину и толщину каждого образца штангенциркулем или толщиномером (для мягких материалов — под нагрузкой по ГОСТ 17177) . Измерения провести не менее чем в 3 точках, вычислить среднее.
2. Взвесить каждый образец на лабораторных весах.
3. Вычислить плотность (ρ , кг/м³) по формуле:
$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = \frac{m}{V}$$
где m — масса образца, кг; V — объем образца, м³.
4. Сравнить полученную плотность с классификацией по ГОСТ 16381 (группа и марка по плотности) .

5.3. Оценка теплопроводности (сравнительный метод)

1. Используя демонстрационный прибор (или учебный стенд), создать стационарный тепловой поток через образец .
2. Измерить температуру на горячей и холодной поверхностях образца с помощью термопар.
3. При известной толщине образца и перепаде температур сравнить теплопроводность разных материалов (более высокая теплопроводность — быстрее прогрев/охлаждение).

4. Отнести каждый материал к классу по теплопроводности (А, Б или В) согласно таблице 3 ГОСТ 16381-77 .

5.4. Определить водопоглощение

Практическое занятие № 7 Ознакомление со строительными смесями и листовыми материалами на основе гипсовых вяжущих

Изучение номенклатуры и классификации материалов

1. Ознакомиться с образцами сухих строительных смесей на гипсовой основе:

- Штукатурки гипсовые (машинного и ручного нанесения);
- Шпатлевки гипсовые (стартовые, финишные);
- Гипсовые клеи (для гипсовых плит, пенополистирола);
- Монтажные смеси (для гипсовых пазогребневых плит);
- Наливные гипсовые полы.

2. Ознакомиться с образцами листовых и плитных материалов:

- Гипсокартонные листы (ГКЛ, ГКЛВ, ГКЛО, ГКЛВО);
- Гипсоволокнистые листы (ГВЛ, ГВЛВ);
- Гипсовые пазогребневые плиты (ППП);
- Гипсовые плиты для вентилируемых фасадов.

3. Изучить маркировку материалов:

- Расшифровать обозначения на упаковках смесей (тип, цвет, марка по прочности, водостойкость);

- Расшифровать маркировку листовых материалов (тип, размеры, группа горючести, вид кромки).

2. Определение физико-механических характеристик

А. Для сухих смесей (приготовление и испытание образцов)

1. Приготовить гипсовое тесто нормальной густоты согласно ГОСТ 23789.

2. Определить сроки схватывания гипсового теста (начало и конец).

3. Изготовить образцы-балочки размером 40×40×160 мм.

4. Определить:

- Предел прочности при изгибе (на образцах-балочках);
- Предел прочности при сжатии (на половинках балочек после излома);
- Определить марку гипсового вяжущего по прочности (Г-2, Г-3, Г-4, Г-5 и т.д.).

Б. Для листовых материалов

1. Измерить геометрические параметры образцов (длину, ширину, толщину) с точностью до 0,1 мм.

2. Определить массу 1 м² каждого листового материала.

3. Вычислить плотность материала.

4. Определить водопоглощение образцов ГКЛ и ГВЛ (поместить образцы размером 100×100 мм в воду на 2 часа, взвесить до и после, сравнить поведение материалов — размягчение, расслоение, разрушение).

5. Испытать образцы на прочность при изгибе (определить разрушающую нагрузку).

3. Сравнительный анализ свойств

1. Составить сравнительную таблицу характеристик гипсокартонных и гипсоволокнистых листов.
2. Проанализировать зависимость свойств от структуры и состава материала:
 - ГКЛ (с картонной оболочкой, гипсовый сердечник);
 - ГВЛ (гомогенный армированный гипсовый лист);
 - Пазогребневые плиты (массивный гипсовый камень).
4. Определение области применения

Практическое занятие № 8 Ознакомление со структурой и пороками древесины

Задание к практической работе

1. Изучение макроскопического строения древесины
 1. Рассмотреть образцы древесины различных пород (сосна, ель, дуб, береза, липа и др.) на трех основных разрезах:
 - Торцовый (поперечный) разрез;
 - Радиальный разрез (вдоль оси ствола через сердцевину);
 - Тангенциальный разрез (вдоль оси ствола на некотором расстоянии от сердцевины).
 2. На образцах определить и зарисовать основные элементы макроскопического строения:
 - Годичные слои (кольца), их ширина, ранняя и поздняя древесина;
 - Серцевина и сердцевинные лучи;
 - Смоляные ходы (у хвойных пород);
 - Сосуды (у лиственных пород);
 - Ядро и заболонь (для ядровых пород).
 3. Составить краткое описание отличительных признаков каждой породы.
2. Изучение классификации пороков древесины по ГОСТ 2140-81
 1. Ознакомиться с классификацией пороков древесины согласно ГОСТ 2140-81 :
 - Сучки;
 - Трещины;
 - Пороки формы ствола;
 - Пороки строения древесины;
 - Химические окраски;
 - Грибные поражения;
 - Биологические повреждения;
 - Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки;
 - Покоробленность.
 2. Изучить термины и определения основных видов пороков .
 3. Визуальный осмотр и идентификация пороков на образцах
 1. Получить у преподавателя набор образцов древесины (пиломатериалы, круглые лесоматериалы, фанера) с различными пороками.
 2. Визуально осмотреть каждый образец и определить наличие пороков.

3. Для каждого обнаруженного порока установить :
- Группу порока (сучки, трещины, пороки формы ствола и т.д.);
 - Вид порока (например, открытый сучок, метиковая трещина, кривизна, наклон волокон);
 - Разновидность порока (для сучков: круглый, овальный, продолговатый; сросшийся, частично сросшийся, несросшийся; здоровый, загнивший, гнилой, табачный и т.д.).
4. Измерение параметров пороков

Тема 1.2 Архитектура зданий

Перечень вопросов к устному опросу

1. Классификация зданий.

По каким основным признакам классифицируют здания (по назначению, этажности, материалу стен, способу возведения, долговечности, степени огнестойкости)?

2. Требования к зданиям.

Перечислите основные группы требований, предъявляемых к зданиям (функциональная целесообразность, техническая надежность, архитектурно-художественная выразительность, экономическая эффективность). Раскройте суть каждого требования.

3. Модульная координация размеров в строительстве (МКРС).

Что такое модульная координация размеров? Объясните назначение основного модуля ($M = 100$ мм), укрупненных и дробных модулей. Как назначаются размеры пролетов, шагов и высот этажей?

4. Конструктивные схемы зданий.

Что понимают под конструктивной схемой здания? Охарактеризуйте основные типы несущих схем: бескаркасная (с продольными, поперечными или перекрестными несущими стенами), каркасная (с полным или неполным каркасом), объемно-блочная и ствольная.

5. Фундаменты.

Назовите классификацию фундаментов по характеру работы (жесткие, гибкие), по глубине заложения (мелкого и глубокого заложения), по конструкции (ленточные, столбчатые, плитные, свайные). От каких факторов зависит выбор типа фундамента?

6. Стены.

По каким признакам классифицируют стены (по расположению, статической работе, материалу, конструкции)? Что такое температурно-усадочные и осадочные швы, их назначение и конструктивное решение?

7. Перекрытия.

Какие требования предъявляются к междуэтажным перекрытиям (прочность, жесткость, звукоизоляция, теплоизоляция, огнестойкость)? Приведите примеры конструктивных решений перекрытий (балочные, плитные, монолитные).

8. Крыши.

В чем принципиальное отличие чердачных крыш от бесчердачных (совмещенных)?

Охарактеризуйте конструктивные элементы скатных и плоских крыш. От чего зависит выбор уклона кровли?

9. Перегородки.

Каково назначение перегородок в здании? Назовите основные типы перегородок по материалу и конструкции (кирпичные, из пазогребневых плит, гипсокартонные, деревянные). Какие требования предъявляются к перегородкам?

10. Окна и двери.

Какие факторы влияют на размеры и расположение оконных проемов (освещенность, инсоляция, архитектурный облик)? Перечислите основные типы оконных и дверных блоков по материалу, конструкции и способу открывания.

11. Обеспечение пространственной жесткости здания.

Какими конструктивными мероприятиями обеспечивается пространственная жесткость бескаркасного и каркасного здания (устройство поперечных стен, диафрагм жесткости, ядер жесткости, связевых ферм, анкеровка плит перекрытия)?

12. Физико-технические основы проектирования ограждений.

Раскройте понятия «точка росы» и «паропроницаемость». Какое значение они имеют при проектировании наружных стен? Где в толще многослойной стены следует располагать утеплитель и пароизоляцию, чтобы избежать переувлажнения конструкции?

13. Защита от шума.

Объясните разницу между воздушным и ударным шумом. Какие конструктивные меры применяются для обеспечения нормативной звукоизоляции междуэтажных перекрытий и межкомнатных перегородок (конструкции «плавающий пол», многослойность, применение упругих прокладок)?

14. Средства архитектурной композиции.

Перечислите основные средства архитектурной композиции (симметрия и асимметрия, ритм, масштабность, пропорции, нюанс и контраст, тектоника, цвет, фактура). Как они влияют на создание художественного образа здания?

15. Объемно-планировочные решения.

Что понимают под объемно-планировочным решением здания? Охарактеризуйте основные системы планировки: анфиладная, коридорная, секционная, зальная, смешанная. Приведите примеры типов зданий для каждой системы.

Выполнение практических работ

Практическое занятие № 10 Вычерчивание схемы расположения плит перекрытия

Целью работы является приобретение практических навыков выполнения схем расположения элементов сборного железобетонного перекрытия, освоение правил раскладки плит, изучение условных обозначений и маркировки плит перекрытий в соответствии с требованиями стандартов СПДС.

2. Исходные данные

1. Получить у преподавателя вариант задания, включающий:
 - План здания (или фрагмент плана) с нанесенными координационными осями;

- Конструктивную схему здания (с несущими продольными или поперечными стенами);
 - Размеры пролетов и шагов (расстояния между осями);
 - Толщину несущих стен;
 - Привязку стен к координационным осям (обычно 120 мм или 200 мм) .
2. Ознакомиться с номенклатурой плит перекрытия (серия 1.143.1-7 или аналогичная):
- Типы плит (многопустотные ПК, сплошные ПТС и др.);
 - Габаритные размеры плит (длина, ширина);
 - Конструктивная длина плит (с учетом зазора 20 мм между плитами)

Практическое занятие № 11 Конструирование и расчёт лестницы, лестничной клетки.

елью работы является приобретение практических навыков конструирования и расчета двухмаршевой лестницы для жилого или общественного здания, освоение методики определения геометрических параметров лестничной клетки, выполнение графических построений (план и разрез) и составление спецификации элементов лестницы.

2. Исходные данные

1. Получить у преподавателя вариант задания, включающий:
 - Высоту этажа H (от пола до пола), мм (например, 2800, 3000, 3300, 3600);
 - Ширину лестничного марша (рекомендуемая: для жилых зданий — 1050-1200 мм, для общественных — 1350-1500 мм);
 - Тип лестницы (сборная железобетонная, монолитная железобетонная, деревянная);
 - Наличие лифта или других особенностей планировки (при необходимости).
2. Ознакомиться с нормативными требованиями к лестницам:
 - Уклон лестниц рекомендуется принимать 1:2 (оптимальный), 1:1,75 или 1:1,5;
 - Высота подступенка a — 150-180 мм (оптимально 150 мм);
 - Ширина проступи b — 270-330 мм (оптимально 300 мм) ;
 - Соотношение шага: $2a + b = 600-630$ мм (формула безопасности) ;
 - Ширина лестничной площадки должна быть не менее ширины марша;
 - Зазор между маршами для пропуска пожарного рукава — не менее 100 мм .

Тема 2.1. Основы проектирования строительных конструкций

Перечень вопросов к устному опросу

Выполнение практических работ

1. **Классификация строительных конструкций.**
По каким основным признакам классифицируют строительные конструкции (по

материалу, по геометрическому признаку, по статической схеме, по напряженно-деформированному состоянию)? Приведите примеры конструкций каждого типа .

2. Требования, предъявляемые к строительным конструкциям. Перечислите основные группы требований к строительным конструкциям (эксплуатационные, технические, экономические, эстетические). Раскройте понятия надежности, долговечности и ремонтпригодности .

3. Сущность метода расчета по предельным состояниям. В чем заключается основная идея метода расчета по предельным состояниям? Какие две группы предельных состояний рассматриваются в расчетах и чем они отличаются? .

4. Классификация нагрузок и воздействий. Как классифицируют нагрузки по времени действия (постоянные, временные — длительные, кратковременные, особые)? Приведите примеры каждой категории .

5. Нормативные и расчетные нагрузки. Что понимают под нормативной нагрузкой? С какой целью вводят коэффициент надежности по нагрузке и как определяется расчетная нагрузка? .

6. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Чем отличается нормативное сопротивление материала от расчетного? Какие коэффициенты учитывают при переходе от нормативных характеристик к расчетным и на какие факторы они влияют? .

7. Система коэффициентов в методе предельных состояний. Объясните назначение основных коэффициентов, используемых в расчетах: коэффициента надежности по материалу, коэффициента условий работы, коэффициента надежности по ответственности (назначению) .

8. Учет сочетаний нагрузок. Что такое сочетания нагрузок? В чем различие между основным и особым сочетанием нагрузок? Почему при расчете необходимо учитывать наиболее неблагоприятные сочетания? .

9. Обеспечение жесткости и устойчивости конструкций. Какими конструктивными мероприятиями обеспечивается пространственная жесткость здания? Что такое потеря устойчивости (общая и местная) и для каких элементов она наиболее опасна? .

10. Работа материалов под нагрузкой. Охарактеризуйте особенности работы под нагрузкой основных строительных материалов: стали, бетона, железобетона, древесины. Какие диаграммы деформирования (упругое, пластическое, хрупкое состояние) характерны для этих материалов? .

11. Конструктивные и расчетные схемы. Что понимают под расчетной схемой сооружения? Как осуществляется приведение реальной конструкции к идеализированной расчетной схеме (схематизация опорных устройств, геометрических осей, характера соединения элементов)? .

12. Основы расчета изгибаемых элементов. Какие виды напряжений возникают в изгибаемых элементах (балках, плитах)? Какие из них являются наиболее опасными и почему? Как производится подбор сечения балки? .

13. Основы расчета сжатых элементов.

В чем особенность работы центрально-сжатых и внецентренно-сжатых элементов (колонн, стоек)? Какое явление является критическим для гибких сжатых стержней и как оно учитывается в расчетах? .

14. Соединения строительных конструкций.

Перечислите основные виды соединений для металлических, железобетонных и деревянных конструкций. Какие требования предъявляются к узлам сопряжения элементов? .

15. Особые воздействия на конструкции.

Какие нагрузки относятся к особым (сейсмические, взрывные, аварийные)? Как учитываются особые воздействия при проектировании конструкций повышенного уровня ответственности? .

Выполнение практических работ

Практическое занятие № 1 Сбор нагрузок на конструкции зданий: плит покрытия и перекрытия, фундамент.

Целью работы является приобретение практических навыков сбора нагрузок, действующих на несущие конструкции здания, освоение методики определения постоянных и временных нагрузок, изучение правил применения коэффициентов надежности и составления расчетных таблиц

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1. Исходные данные включают: конструктивную схему здания, состав кровли и перекрытия, район строительства, количество этажей .

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар.	Район строительства	Этажность	Высота этажа, м	Шаг колонн (пролет), м	Состав покрытия	Состав перекрытия
1	г. Киров	5	2,7	6,0	4 слоя рубероида; асфальтобетон 20 мм; ячеистый бетон 100 мм; 1 слой толя 1,5 мм; ж/б плита 160 мм	линолеум 4 мм; мастика 2 мм; ц/п стяжка 10 мм; ж/б плита 160 мм
2	г. Псков	4	2,7	6,1	гравий 12 мм; 4 слоя рубероида; ц/п стяжка 15 мм; керамзитобетон 70 мм; 1 слой рубероида 3 мм; ж/б плита 220 мм	паркет 19 мм; мастика 2 мм; ц/п стяжка 10 мм; керамзитобетон 25 мм; ж/б плита 220 мм
3	г. Кустанай	6	2,7	6,2	3 слоя рубероида; литой асфальтобетон 30 мм; гранулированные шлаки 60 мм; 1 слой рубероида 3 мм; ребристая плита 60 мм	керамическая плитка 8 мм; ц/п стяжка 15 мм; шлакобетон 20 мм; мастика 3 мм; ребристая плита 60 мм

4	г. Якутск	3	2,7	5,8	мраморная крошка 10 мм; 4 слоя рубероида; ц/п стяжка 10 мм; шлакобетон 35 мм; 1 слой пергамина 2 мм; плоская плита 100 мм	ПВХ плитка 4 мм; ц/п раствор 200 мм; 2 слоя толя; плоская плита 100 мм
5	г. Рига	7	2,7	5,4	гравий 12 мм; 4 слоя рубероида; ц/п стяжка 15 мм; керамзитобетон 70 мм; 1 слой рубероида; многопустотная плита 220 мм	дощатый пол 29 мм; лаги 50x60 через 400 мм; прокладки из рубероида; многопустотная плита 220 мм
6	г. Екатеринбург	8	2,7	6,5	мраморная крошка 10 мм; 4 слоя рубероида; ц/п стяжка 10 мм; шлакобетон 35 мм; 1 слой пергамина 2 мм; плоская плита 100 мм	линолеум 4 мм; черный пол 25 мм; лаги 40x70 через 300 мм; минвата 30 мм; плоская плита 100 мм
7	г. Уфа	8	2,7	6,6	гравий 12 мм; 4 слоя рубероида; ц/п стяжка 15 мм; керамзитобетон 70 мм; 1 слой рубероида 3 мм; многопустотная плита 220 мм	паркет 19 мм; мастика 2 мм; ц/п стяжка 10 мм; керамзитобетон 25 мм; многопустотная плита 220 мм
8	г. Москва	5	2,7	6,5	3 слоя рубероида; литой асфальтобетон 30 мм; гранулированные шлаки 60 мм; 1 слой рубероида 3 мм; ребристая плита 60 мм	керамическая плитка 8 мм; ц/п стяжка 15 мм; шлакобетон 20 мм; мастика 3 мм; ребристая плита 60 мм
9	г. Киев	5	2,7	6,0	мраморная крошка 10 мм; 4 слоя рубероида; ц/п стяжка 10 мм; шлакобетон 35 мм; 1 слой пергамина 2 мм; плоская плита 100 мм	ПВХ плитка 4 мм; ц/п раствор 200 мм; 2 слоя толя; плоская плита 100 мм
10	г. Норильск	5	2,7	5,6	гравий 12 мм; 4 слоя рубероида; ц/п стяжка 15 мм; керамзитобетон 70 мм; 1 слой рубероида; многопустотная плита 220 мм	дощатый пол 29 мм; лаги 50x60 через 400 мм; прокладки из рубероида; многопустотная плита 220 мм

Практическое занятие № 2 Расчёт и конструирование центрально – сжатой железобетонной колонны. Конструирование узлов соединения.

Целью работы является приобретение практических навыков расчёта и конструирования центрально-сжатой железобетонной колонны многоэтажного здания, освоение методики определения площади сечения арматуры, подбора размеров поперечного сечения, выполнения рабочих чертежей и конструирования узлов сопряжения колонны с фундаментом и ригелями

3.1. Получение варианта задания

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1.

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар.	Высота этажа Н, м	Сетка колонн, м	Количество этажей	Нагрузка на перекрытие, кН/м ²	Класс бетона	Класс арматуры	Район строительства
1	3,3	6,0 × 6,0	5	12,0	B20	A400	г. Москва
2	3,6	6,0 × 4,5	4	15,0	B25	A400	г. Санкт-Петербург
3	3,0	5,4 × 5,4	6	10,0	B15	A300	г. Казань
4	3,9	7,2 × 6,0	3	20,0	B30	A500	г. Новосибирск
5	3,3	6,6 × 6,6	5	8,0	B20	A400	г. Екатеринбург
6	3,6	6,0 × 7,2	4	18,0	B25	A500	г. Нижний Новгород
7	3,0	5,0 × 5,0	7	9,0	B15	A300	г. Самара
8	3,9	7,5 × 6,0	3	22,0	B30	A500	г. Ростов-на-Дону
9	3,3	6,0 × 5,0	5	14,0	B20	A400	г. Уфа
10	3,6	6,0 × 6,0	6	16,0	B25	A500	г. Красноярск

Практическое занятие № 3 Расчёт и конструирование многопустотной железобетонной плиты перекрытия

3. Исходные данные

3.1. Получение варианта задания

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1.

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар.	Номинальная ширина плиты бн, мм	Длина плиты L, м	Класс бетона	Класс арматуры	Назначение здания	Район строительства
1	1200	6,0	B20	A400	Жилое	г. Москва
2	1500	6,3	B25	A500	Офисное	г. Санкт-Петербург
3	1000	5,4	B20	A400	Жилое	г. Казань
4	1200	7,2	B30	A500	Торговое	г. Новосибирск
5	1500	6,6	B25	A400	Жилое	г. Екатеринбург
6	1200	5,7	B20	A500	Учебное	г. Нижний Новгород
7	1000	6,0	B25	A400	Жилое	г. Самара
8	1500	7,0	B30	A500	Административное	г. Ростов-на-Дону
9	1200	6,3	B20	A400	Жилое	г. Уфа
10	1000	5,8	B25	A500	Офисное	г. Красноярск

Практическое занятие № 4 Расчет и конструирование ребристой железобетонной плиты таврового сечения

Исходные данные

3.1. Получение варианта задания

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1.

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар.	Номинальная ширина плиты b_n , мм	Номинальная длина плиты L , м	Высота плиты h , мм	Класс бетона	Класс арматуры	Назначение здания	Район строительства
1	1500	6,0	400	B25	A400	Промышленное	г. Москва
2	1200	6,3	400	B30	A500	Торговое	г. Санкт-Петербург
3	1500	7,2	450	B25	A400	Складское	г. Казань
4	1200	5,4	350	B20	A400	Административное	г. Новосибирск
5	1500	6,6	400	B30	A500	Промышленное	г. Екатеринбург
6	1200	7,0	450	B25	A400	Торговое	г. Нижний Новгород
7	1500	5,8	350	B20	A400	Складское	г. Самара
8	1200	6,0	400	B30	A500	Административное	г. Ростов-на-Дону
9	1500	6,9	450	B25	A400	Промышленное	г. Уфа
10	1200	6,6	400	B30	A500	Торговое	г. Красноярск

Практическое занятие № 5 Расчёт и конструирование центрально – сжатой стальной колонны. Конструирование узлов соединения

Целью работы является приобретение практических навыков расчёта и конструирования центрально-сжатой стальной колонны, освоение методики подбора сечения стержня, конструирования оголовка и базы колонны, а также выполнения рабочих чертежей с разработкой узлов соединения .

2. Исходные данные

2.1. Получение варианта задания

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1.

Таблица 1. Варианты исходных данных

№ вар.	Высота колонны H , м	Продольная сила N , кН	Тип сечения	Сталь	Тип закрепления концов	Отметка верха, м
1	4,8	1200	Двутавр колонный	C245	Жёсткая заделка внизу, шарнир вверху	+6,000
2	5,4	1800	Двутавр сварной	C255	Жёсткая заделка обоих концов	+7,200

3	6,0	2500	Труба квадратная	C345	Шарнирное закрепление обоих концов	+8,400
4	4,2	900	Двутавр колонный	C235	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху	+5,400
5	5,1	1600	Двутавр сварной	C245	Жёсткая заделка обоих концов	+6,600
6	6,6	3200	Двутавр колонный	C345	Шарнирное закрепление обоих концов	+9,000
7	4,5	1100	Труба круглая	C255	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху	+5,700
8	5,7	2000	Двутавр сварной	C245	Жёсткая заделка обоих концов	+7,800
9	6,3	2800	Двутавр колонный	C345	Шарнирное закрепление обоих концов	+8,700
10	4,0	800	Труба квадратная	C235	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху	+5,100

Практическое занятие № 6 Расчёт сварных швов, болтовых соединений стальных конструкций

Целью работы является приобретение практических навыков расчёта сварных и болтовых соединений стальных конструкций, освоение методики определения несущей способности угловых и стыковых швов, расчёта количества болтов в соединении, а также выполнения конструирования узлов с соединениями .

2. Общая часть

2.1. Задание №1. Расчёт сварных швов

Выполнить расчёт прикрепления двух уголков к фасонке фермы. Сварка ручная электродуговая с визуальным контролем .

Таблица 1. Исходные данные для расчёта сварных швов

№ варианта	Класс стали	Толщина фасонки t, мм	Нагрузка N, кН	Номер профиля уголка	Коэф. γ_n	Коэф. γ_c
1	C375	10	800	50×5	0,9	0,95
2	C390	12	600	63×5	0,95	1,0
3	C375	14	400	70×5	0,8	0,95
4	C390	10	240	75×6	0,9	1,0
5	C235	12	250	80×6	0,95	0,95
6	C245	14	180	90×6	0,8	1,0
7	C255	10	150	90×7	0,9	0,95
8	C285	12	170	100×7	0,95	1,0
9	C345	14	280	100×8	0,8	0,95
10	C375	10	400	110×8	0,9	1,0
11	C390	12	220	125×8	0,95	0,95
12	C235	14	240	125×9	0,8	1,0
13	C245	10	320	140×9	0,9	0,95

14	C255	12	250	140×10	0,95	1,0
15	C285	14	180	160×10	0,8	0,95
16	C345	10	300	50×5	0,9	1,0
17	C375	12	280	63×5	0,95	0,95
18	C390	14	320	70×5	0,8	1,0
19	C345	10	140	75×6	0,9	0,95
20	C375	12	120	80×6	0,95	1,0
21	C390	14	100	90×6	0,8	0,95
22	C235	10	160	90×7	0,9	1,0
23	C245	12	290	100×7	0,95	0,95
24	C255	14	350	100×8	0,8	1,0
25	C285	10	370	110×8	0,9	0,95
26	C345	12	460	125×8	0,95	1,0
27	C375	14	480	125×9	0,8	0,95
28	C390	10	500	140×9	0,9	1,0
29	C235	12	620	140×10	0,95	0,95
30	C345	10	300	100×8	0,95	1,0

Практическое занятие № 7 Расчёт и конструирование элементов стальной стропильной фермы. Конструирование узлов

Целью работы является приобретение практических навыков расчёта и конструирования элементов стальной стропильной фермы, освоение методики определения усилий в стержнях, подбора сечений элементов решётки и поясов, а также выполнения конструирования узлов фермы с разработкой рабочих чертежей .

2. Исходные данные для проектирования

2.1. Общие данные

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1. Исходные данные включают геометрические параметры фермы, нагрузки, материалы и условия эксплуатации.

Таблица 1. Варианты исходных данных для расчёта стропильной фермы

№ вар.	Пролёт фермы L, м	Шаг ферм В, м	Высота фермы h, м	Тип решётки	Уклон кровли	Класс стали	Район строительства	Тип кровли
1	18	6	2,2	Треугольная	1:3,5	C245	г. Москва	Холодная
2	24	6	2,7	Раскосная	1:4	C255	г. Санкт-Петербург	Тёплая
3	30	6	3,15	Треугольная	1:3	C345	г. Казань	Холодная
4	36	12	3,6	Раскосная	1:5	C245	г. Новосибирск	Тёплая
5	21	6	2,4	Треугольная	1:3,5	C255	г. Екатеринбург	Холодная
6	27	6	3,0	Раскосная	1:4	C345	г. Нижний Новгород	Тёплая
7	33	12	3,45	Треугольная	1:3	C245	г. Самара	Холодная
8	24	6	2,7	Раскосная	1:4	C255	г. Ростов-на-Дону	Тёплая
9	30	12	3,15	Треугольная	1:3,5	C345	г. Уфа	Холодная

10	36	6	3,6	Раскосная	1:5	C245	г. Красноярск	Тёплая
11	18	12	2,2	Треугольная	1:4	C255	г. Пермь	Холодная
12	21	6	2,4	Раскосная	1:3	C345	г. Воронеж	Тёплая
13	27	12	3,0	Треугольная	1:3,5	C245	г. Волгоград	Холодная
14	33	6	3,45	Раскосная	1:4	C255	г. Омск	Тёплая
15	24	12	2,7	Треугольная	1:5	C345	г. Челябинск	Холодная
16	30	6	3,15	Раскосная	1:3	C245	г. Иркутск	Тёплая
17	36	12	3,6	Треугольная	1:4	C255	г. Хабаровск	Холодная
18	21	6	2,4	Раскосная	1:3,5	C345	г. Владивосток	Тёплая
19	27	6	3,0	Треугольная	1:4	C245	г. Мурманск	Холодная
20	33	12	3,45	Раскосная	1:5	C255	г. Архангельск	Тёплая
21	18	6	2,2	Треугольная	1:3	C345	г. Тюмень	Холодная
22	24	12	2,7	Раскосная	1:4	C245	г. Барнаул	Тёплая
23	30	6	3,15	Треугольная	1:3,5	C255	г. Томск	Холодная
24	36	12	3,6	Раскосная	1:4	C345	г. Кемерово	Тёплая
25	21	12	2,4	Треугольная	1:5	C245	г. Оренбург	Холодная
26	27	6	3,0	Раскосная	1:3	C255	г. Астрахань	Тёплая
27	33	12	3,45	Треугольная	1:4	C345	г. Саратов	Холодная
28	24	6	2,7	Раскосная	1:3,5	C245	г. Ижевск	Тёплая
29	30	12	3,15	Треугольная	1:4	C255	г. Ульяновск	Холодная
30	36	6	3,6	Раскосная	1:5	C345	г. Ярославль	Тёплая

Практическое занятие № 8 Расчёт осадки оснований

Целью работы является приобретение практических навыков расчёта осадки оснований фундаментов методом послойного суммирования, освоение методики построения эпюр напряжений, определения нижней границы сжимаемой толщи и вычисления конечной осадки фундамента с последующей проверкой выполнения требований норм.

Исходные данные

3.1. Получение варианта задания

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1. Исходные данные включают геометрические параметры фундамента, характеристики грунтового напластования и нагрузки.

Таблица 1. Варианты исходных данных для расчёта осадки основания

№ вар.	Размеры подошвы фундамента, м	Глубина заложения d, м	Нагрузка N, кН	Уровень грунтовых вод УГВ, м	Район строительства
1	2,0 × 2,0	2,0	800	3,5	г. Москва
2	2,4 × 2,4	2,2	1200	4,0	г. Санкт-Петербург
3	2,6 × 3,0	2,5	1500	2,8	г. Казань
4	3,0 × 3,0	2,8	2000	5,0	г. Новосибирск
5	2,2 × 2,8	2,3	1100	3,2	г. Екатеринбург
6	2,5 × 3,2	2,4	1600	4,5	г. Нижний Новгород
7	3,2 × 3,2	3,0	2200	6,0	г. Самара

8	2,8 × 3,6	2,6	1800	3,8	г. Ростов-на-Дону
9	3,0 × 4,0	2,7	2100	4,2	г. Уфа
10	2,4 × 3,0	2,2	1300	3,0	г. Красноярск
11	2,0 × 2,6	2,1	900	2,5	г. Пермь
12	2,8 × 3,2	2,9	1700	5,5	г. Воронеж
13	3,4 × 3,4	3,2	2500	7,0	г. Волгоград
14	2,6 × 3,4	2,5	1400	4,8	г. Омск
15	3,0 × 3,6	2,8	1900	5,2	г. Челябинск
16	2,2 × 2,4	2,0	1000	3,3	г. Иркутск
17	2,8 × 4,0	2,9	2000	4,6	г. Хабаровск
18	3,2 × 3,6	3,1	2300	6,5	г. Владивосток
19	2,5 × 3,0	2,4	1350	3,7	г. Мурманск
20	3,0 × 4,2	3,0	2400	5,8	г. Архангельск
21	2,4 × 3,2	2,3	1250	4,1	г. Тюмень
22	3,2 × 4,0	3,3	2600	6,8	г. Барнаул
23	2,6 × 2,8	2,5	1450	3,6	г. Томск
24	3,4 × 3,8	3,2	2700	7,2	г. Кемерово
25	2,8 × 3,0	2,6	1550	4,3	г. Оренбург
26	3,6 × 3,6	3,4	2800	7,5	г. Астрахань
27	2,5 × 3,4	2,7	1650	4,9	г. Саратов
28	3,0 × 3,8	3,0	2200	6,2	г. Ижевск
29	2,7 × 3,2	2,5	1500	4,4	г. Ульяновск
30	3,3 × 3,9	3,1	2500	6,9	г. Ярославль

Практическое занятие № 9 Расчет и конструирование столбчатого фундамента

Целью работы является приобретение практических навыков расчета и конструирования столбчатого фундамента под колонну здания, освоение методики определения размеров подошвы фундамента по деформациям, расчета на продавливание и подбора арматуры плитной части, а также конструирования монолитного железобетонного фундамента стаканного типа .

2. Исходные данные

2.1. Получение варианта задания

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1. Исходные данные включают нагрузки на фундамент, характеристики грунтового основания, геометрические параметры колонны и климатические условия района строительства.

Таблица 1. Варианты исходных данных для расчёта столбчатого фундамента

№ вар .	Нагрузк а N, кН	Момен т M, кН·м	Горизонтальн ая сила Q, кН	Размер сечения колонн ы, мм	Класс бетон а	Класс арматур ы	Глубина промерзани я, м	Уровень грунтовых вод, м
1	1200	80	40	400×400	B20	A400	1,5	3,0
2	1500	100	50	400×400	B20	A400	1,6	4,0

3	1800	120	60	500×500	B25	A400	1,4	3,5
4	2000	140	70	500×500	B25	A500	1,7	5,0
5	2400	160	80	600×600	B25	A500	1,8	6,0
6	2800	180	90	600×600	B30	A500	1,5	4,5
7	3200	200	100	700×700	B30	A500	1,9	7,0
8	1000	60	30	400×400	B20	A400	1,4	2,5
9	1400	90	45	400×400	B20	A400	1,6	3,2
10	1700	110	55	500×500	B25	A400	1,7	4,2
11	2100	130	65	500×500	B25	A500	1,8	5,2
12	2500	150	75	600×600	B25	A500	1,9	6,5
13	2900	170	85	600×600	B30	A500	2,0	7,5
14	3300	190	95	700×700	B30	A500	1,6	5,8
15	1100	70	35	400×400	B20	A400	1,5	3,3
16	1600	105	52	500×500	B25	A400	1,7	4,4
17	1900	125	62	500×500	B25	A500	1,8	5,6
18	2200	145	72	600×600	B25	A500	1,9	6,7
19	2600	165	82	600×600	B30	A500	2,0	7,8
20	3000	185	92	700×700	B30	A500	1,5	4,8
21	3400	210	105	700×700	B35	A500	1,8	6,2
22	1300	85	42	400×400	B20	A400	1,6	3,6
23	1550	95	48	400×400	B25	A400	1,7	4,1
24	1850	115	58	500×500	B25	A500	1,8	5,3
25	2150	135	68	500×500	B25	A500	1,9	6,4
26	2450	155	78	600×600	B30	A500	2,0	7,2
27	2750	175	88	600×600	B30	A500	1,5	4,9

28	3050	195	98	700×700	B30	A500	1,7	5,9
29	3350	205	102	700×700	B35	A500	1,9	6,8
30	3500	220	110	800×800	B35	A500	2,1	8,0

Практическое занятие № 10 Расчет и конструирование свайных фундаментов

Целью работы является приобретение практических навыков расчета и конструирования свайных фундаментов под колонны зданий, освоение методики определения несущей способности свай по грунту и материалу, расчета количества свай в кусте, конструирования ростверка и выполнения рабочих чертежей свайного фундамента с разработкой узлов .

2. Исходные данные

2.1. Получение варианта задания

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1. Исходные данные включают нагрузки на фундамент, характеристики грунтового основания, параметры свай и климатические условия района строительства.

Таблица 1. Варианты исходных данных для расчёта свайного фундамента

№ вариант.	Нагрузка N, кН	Момент M, кН·м	Горизонт. сила Q, кН	Размер сечения колонны, мм	Класс бетона	Тип свай	Длина свай L, м	Сечение свай, мм	Глубина промерзания, м	УГ В, м
1	1200	80	40	400×400	B20	забивные	6	300×300	1,5	3,0
2	1500	100	50	400×400	B20	забивные	7	300×300	1,6	4,0
3	1800	120	60	500×500	B25	забивные	8	350×350	1,4	3,5
4	2000	140	70	500×500	B25	буровые	9	400	1,7	5,0
5	2400	160	80	600×600	B25	забивные	8	350×350	1,8	6,0
6	2800	180	90	600×600	B30	буровые	10	450	1,5	4,5
7	3200	200	100	700×700	B30	забивные	9	400×400	1,9	7,0
8	1000	60	30	400×400	B20	забивные	5	300×300	1,4	2,5
9	1400	90	45	400×400	B20	буровые	7	350	1,6	3,2
10	1700	110	55	500×500	B25	забивные	7	300×300	1,7	4,2
11	2100	130	65	500×500	B25	забивные	8	350×350	1,8	5,2

12	2500	150	75	600×600	B25	буровые	9	400	1,9	6,5
13	2900	170	85	600×600	B30	забивные	10	400×400	2,0	7,5
14	3300	190	95	700×700	B30	буровые	11	500	1,6	5,8
15	1100	70	35	400×400	B20	забивные	6	300×300	1,5	3,3
16	1600	105	52	500×500	B25	забивные	7	350×350	1,7	4,4
17	1900	125	62	500×500	B25	буровые	8	400	1,8	5,6
18	2200	145	72	600×600	B25	забивные	8	350×350	1,9	6,7
19	2600	165	82	600×600	B30	забивные	9	400×400	2,0	7,8
20	3000	185	92	700×700	B30	буровые	10	450	1,5	4,8
21	3400	210	105	700×700	B35	забивные	11	400×400	1,8	6,2
22	1300	85	42	400×400	B20	буровые	6	350	1,6	3,6
23	1550	95	48	400×400	B25	забивные	7	300×300	1,7	4,1
24	1850	115	58	500×500	B25	забивные	8	350×350	1,8	5,3
25	2150	135	68	500×500	B25	буровые	9	400	1,9	6,4
26	2450	155	78	600×600	B30	забивные	9	400×400	2,0	7,2
27	2750	175	88	600×600	B30	буровые	10	450	1,5	4,9
28	3050	195	98	700×700	B30	забивные	10	400×400	1,7	5,9
29	3350	205	102	700×700	B35	забивные	11	450×450	1,9	6,8
30	3500	220	110	800×800	B35	буровые	12	500	2,1	8,0

Практическое занятие № 11 Расчёт и конструирование деревянной стойки, лобовой врубки

Целью работы является приобретение практических навыков расчёта и конструирования деревянной центрально-сжатой стойки, освоение методики расчёта лобовой врубки как классического узла соединения элементов деревянных конструкций, а также выполнение рабочих чертежей узлов и деталей с учётом конструктивных требований .

2. Исходные данные

2.1. Получение варианта задания

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1. Исходные данные включают нагрузки на стойку, геометрические параметры, характеристики материалов и условия эксплуатации.

Таблица 1. Варианты исходных данных для расчёта деревянной стойки

№ вар.	Высота стойки Н, м	Продольная сила N, кН	Угол примыкания α , град	Сорт древесины	Порода древесины	Условия эксплуатации	Тип закрепления концов
1	3,0	60	30	1	Сосна	A1	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху
2	3,3	75	30	2	Ель	A2	Жёсткая заделка обоих концов
3	3,6	90	45	1	Лиственница	A3	Шарнирное закрепление обоих концов
4	4,0	80	45	2	Пихта	B1	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху
5	3,2	70	30	1	Сосна	A2	Жёсткая заделка обоих концов
6	3,5	85	30	2	Ель	B2	Шарнирное закрепление обоих концов
7	3,8	95	45	1	Кедр	A1	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху
8	4,2	100	45	2	Сосна	B1	Жёсткая заделка обоих концов
9	3,0	55	30	1	Ель	A3	Шарнирное закрепление обоих концов
10	3,4	65	30	2	Лиственница	A2	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху
11	3,7	80	45	1	Сосна	B2	Жёсткая заделка обоих концов
12	4,0	95	45	2	Пихта	A1	Шарнирное закрепление обоих концов

13	3,2	70	30	1	Кедр	A3	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху
14	3,5	85	30	2	Ель	B1	Жёсткая заделка обоих концов
15	3,8	90	45	1	Сосна	A2	Шарнирное закрепление обоих концов
16	4,2	105	45	2	Лиственница	B2	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху
17	3,1	60	30	1	Пихта	A1	Жёсткая заделка обоих концов
18	3,4	75	30	2	Кедр	A3	Шарнирное закрепление обоих концов
19	3,7	85	45	1	Ель	B1	Жёсткая заделка внизу, шарнир сверху

Практическое занятие № 12 Подбор сечения, проверка несущей способности каменных и армокаменных конструкций.

Цель работы

Целью работы является приобретение практических навыков расчёта каменных и армокаменных конструкций, освоение методики определения несущей способности центрально и внецентренно сжатых элементов (столбов, простенков), подбора сечений, расчёта сетчатого армирования, а также проверки прочности кладки с учётом коэффициентов условий работы и продольного изгиба в соответствии с требованиями СП 15.13330.2020 .

2. Исходные данные

2.1. Получение варианта задания

Студент получает у преподавателя номер варианта согласно таблице 1. Исходные данные включают геометрические параметры элемента, нагрузки, характеристики материалов и условия эксплуатации.

Таблица 1. Варианты исходных данных для расчёта каменных конструкций

№ варианта	Высота элемента	Размеры сечения	Расчётная нагрузка	Эксцентриситет, мм	Марка кирпича/камня	Марка	Тип кладки	Условия эксплуатации	Наличие
------------	-----------------	-----------------	--------------------	--------------------	---------------------	-------	------------	----------------------	---------

	нта Н, м	ия b×h, мм	ка N, кН			раств ора			проём а	
1	3,0	380×380	400	0		M100	M75	Сплошная	А	нет
2	3,3	510×510	600	20		M125	M75	Сплошная	Б	нет
3	3,6	640×640	900	30		M150	M100	Сплошная	А	нет
4	3,0	380×510	350	0		M100	M50	Облегчённая	В	нет
5	3,3	510×640	750	25		M125	M100	Сплошная	А	нет
6	3,6	640×770	1100	40		M150	M150	Сплошная	Б	нет
7	4,0	380×640	500	15		M100	M75	Сплошная	В	нет
8	3,3	510×510	550	0		M75	M50	Сплошная	А	нет
9	3,6	640×640	850	35		M125	M100	Облегчённая	Б	нет
10	3,0	380×510	300	0		M75	M50	Сплошная	В	нет
11	4,2	510×640	950	45		M150	M150	Сплошная	А	нет
12	3,6	640×770	1200	50		M200	M150	Сплошная	Б	нет
13	3,3	380×380	250	0		M75	M25	Облегчённая	В	нет
14	3,0	510×510	450	20		M100	M75	Сплошная	А	нет
15	3,6	640×640	800	30		M125	M100	Сплошная	Б	нет
16	4,0	380×510	400	0		M100	M50	Сплошная	В	есть*
17	3,3	510×640	700	25		M150	M100	Сплошная	А	нет
18	3,6	640×770	1000	40		M150	M150	Облегчённая	Б	нет
19	3,0	380×640	350	15		M75	M50	Сплошная	В	нет
20	4,2	510×510	600	0		M125	M75	Сплошная	А	нет
21	3,6	640×640	950	35		M150	M100	Сплошная	Б	нет
22	3,3	380×510	300	0		M75	M50	Сплошная	В	есть*
23	3,0	510×640	550	20		M100	M75	Сплошная	А	нет
24	3,6	640×770	1150	45		M200	M150	Сплошная	Б	нет

25	4,0	380×380	200	0	M75	M25	Облегчённая	В	нет
26	3,3	510×510	500	25	M100	M75	Сплошная	А	нет
27	3,6	640×640	850	30	M125	M100	Сплошная	Б	нет
28	3,0	380×510	380	0	M100	M50	Сплошная	В	есть*
29	3,3	510×640	650	20	M125	M100	Сплошная	А	нет
30	3,6	640×770	1050	40	M150	M150	Сплошная	Б	нет

Примечание: для вариантов с проёмом ширина простенка принимается 900 мм, размер проёма 1200×1500 мм (уточняется по указанию преподавателя).

ОЦЕНКА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

Критерии оценки устных ответов

Оценка	Уровень подготовки
«Отлично»	<p>Выставляется обучающемуся, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; – изложил материал грамотным языком, точно используя терминологию и символику, в определенной логической последовательности; – правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; – показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; – продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; – отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя.
«Хорошо»	<p>Выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> – его ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее содержание ответа; – допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; – допущены ошибка или более 2 недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.
«Удовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> – неполно излагает содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показывает общее понимание вопроса и демонстрирует умения, достаточные для усвоения программного материала; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; – не справляется с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполняет задания обязательного уровня сложности по данной теме.
«Неудовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не раскрывает основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Критерии оценки письменных работ

Оценка	Уровень подготовки
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> – работа выполнена полностью; – в обосновании решения и логических рассуждениях нет пробелов и ошибок; – в решении нет ошибок (возможны некоторые неточности, опiski, которые не являются следствием незнания или непонимания учебного материала).
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> – работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); – допущены 1 ошибка, или есть 2–3 недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> – допущено не более двух ошибок или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> – допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Критерии оценки тестовых заданий

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	Балл	Вербальный аналог
При наличии 10 вопросов в тесте:		
9 ÷ 10	5	отлично
7 ÷ 8	4	хорошо
5 ÷ 6	3	удовлетворительно
менее 5	2	неудовлетворительно
При наличии 5 вопросов в тесте:		
5	5	отлично
4	4	хорошо
3	3	удовлетворительно
2	2	неудовлетворительно