

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. В. Заслуженная

ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический
материал по изучению дисциплины для студентов, обучающихся в
бакалавриате по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

Калининград
2023

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры строительства ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный технический университет»
А.С. Лаврова

Заслуженная, Н. В.

Основы строительных конструкций: учеб.-методич. пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / **Н. В. Заслуженная.** – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 20 с.

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал содержит методические материалы по изучению дисциплины, которые включают тематический план занятий, методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы, вопросы для самоконтроля по темам, оценочные средства и критерии оценивания.

Табл. 1, рис. – 5, список лит. – 8 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института морских технологий, энергетики и строительства 25.09.2023 г., протокол № 11

Содержание

Введение	4
1. Тематический план занятий	10
2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов	16
Библиографический список.....	17
Приложение А. Вопросы к экзамену/дифференцированному зачету.....	18

Введение

Дисциплина *Основы строительных конструкций* входит в состав основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Целью дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков решения задач в области строительных конструкций зданий и сооружений, являющихся основой для решения профессиональных задач проектирования и строительства зданий и сооружений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать основные требования к габаритам и типам строительных конструкций здания;
- знать методы оценки условий работы строительных конструкций;
- знать методы оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды;
- уметь анализировать и оценивать технические решения строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов строительства на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности;
- уметь применять современные технологии, в том числе информационные, при оценке прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций;
- владеть навыками предварительного анализа сведений об объектах строительства;
- владеть навыками оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов строительства на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности.

Дисциплина опирается на компетенции, знания, умения и навыки студентов, полученные при изучении дисциплин из числа *инженерно-технического и общепрофессионального модулей*.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- задания и вопросы для практических занятий;
- задания по контрольным работам;
- задания для курсового проекта/расчетно-графической работы;
- тестовые задания по дисциплине.

В соответствии с учебным планом по дисциплине *Основы строительных конструкций* предусмотрено выполнение практических работ. Перед началом выполнения практической работы, обучающиеся изучают задание, и после методических указаний преподавателя приступают к его выполнению. Защита работы проводится либо на очередном практическом занятии, либо в часы индивидуальных или групповых консультаций преподавателя. Обучающийся, защитивший работу с ответами на вопросы, получает оценку «зачтено» за данную практическую работу.

Задание для выполнения курсового проекта/расчетно-графической работы обучающиеся получают в начале семестра. Целью выполнения курсового проекта/расчетно-графической работы является формирование компетенций, связанных с профессиональной деятельностью, систематизация знаний, умений, навыков, полученных при изучении теоретического курса. Основная часть пояснительной записки курсового проекта/расчетно-графической работы состоит из пяти разделов. В течение семестра преподаватель осуществляет текущий контроль выполнения разделов курсового проекта/расчетно-графической работы на практических занятиях.

Тестовые задания по дисциплине используются для текущего контроля освоения дисциплины. Тестирование студентов проводится на практических занятиях. Каждый вариант теста включает в себя 15 вопросов, на каждый из которых приведены три варианта ответа, в том числе один правильный. Оценивание осуществляется по следующим критериям: «зачтено» – 50-100 %

правильных ответов на заданные вопросы; «не зачтено» – менее 50 % правильных ответов.

Промежуточная аттестация по дисциплине *Основы строительных конструкций* проводится в форме защиты курсового проекта/расчетно-графической работы, экзамена/дифференцированного зачета.

Система оценивания результатов защиты курсового проекта/расчетно-графической работы, экзамена/дифференцированного зачета включает в себя следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценки представлены в табл. 1.

Выполненный курсовой проект/расчетно-графическая работа представляется для проверки на кафедру строительства не позднее, чем за неделю до даты проведения промежуточной аттестации по дисциплине. После проверки курсовой проект/расчетно-графическая работа допускается к защите или отправляется на доработку. Если курсовой проект/расчетно-графическая работа отправляется на доработку, следует устранить все замечания, указанные преподавателем, и повторно сдать его на проверку.

Если курсовой проект/расчетно-графическая работа допускается к защите, студент должен быть готовым дать все необходимые пояснения по расчетам, чертежам и содержанию работы. По результатам защиты выставляется оценка, при этом учитываются правильность выполнения заданий, оформление работы, а также качество защиты.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена/дифференцированного зачета, относятся экзаменационные вопросы. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Список экзаменационных вопросов представлен в приложении А.

Условия допуска к экзамену/дифференцированному зачету для студентов:

1. Выполненные и защищенные в полном объеме практические работы, предусмотренные программой.
2. Выполненный на оценку «зачтено» тест.

3. Выполненный и защищенный на положительную оценку («удовлетворительно», «хорошо», «отлично») курсовой проект/расчетно-графическая работа.

Порядок и правила выставления экзамена/дифференцированного зачета по дисциплине преподаватель сообщает обучающимся в начале учебного семестра.

Таблица 1 – Система и критерии оценивания

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-50%	51-69%	70-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-50%	51-69%	70-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	алгоритмом	алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	поставленной задачи

1. Тематический план занятий

Тема 1. Общие сведения о строительных конструкциях.

Ключевые вопросы темы

1. Классификация строительных конструкций
2. Основы расчета строительных конструкций и оснований по предельным состояниям

Предусмотрены занятия лекционного типа (лекции).

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Классификация строительных конструкций по геометрическому признаку.
2. Классификация строительных конструкций по материалам.
3. Примеры схем плоских стержневых систем.
4. Способы определения усилий в стержневых системах.
5. Конструктивные требования к строительным конструкциям.
6. С какой целью производится расчет по предельным состояниям первой группы?
7. С какой целью производится расчет по предельным состояниям второй группы?
8. Уровни ответственности зданий и сооружений.
9. Нормативные и расчетные значения сопротивления материалов.

Тема 2. Нагрузки и воздействия.

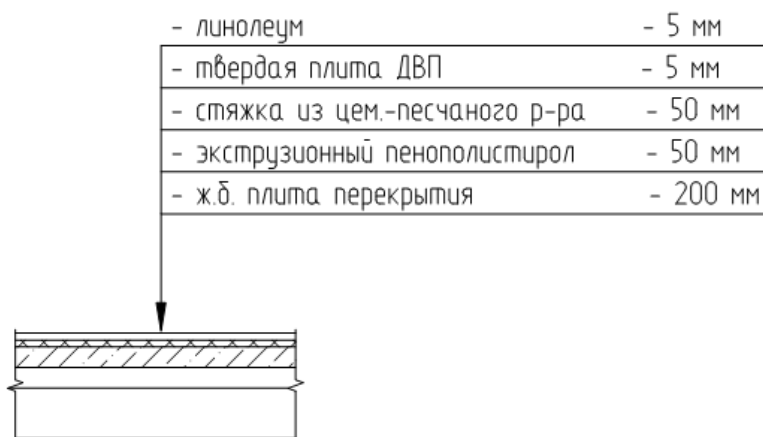
Ключевые вопросы темы

1. Классификация нагрузок.
2. Сбор нагрузок.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические занятия) типов.

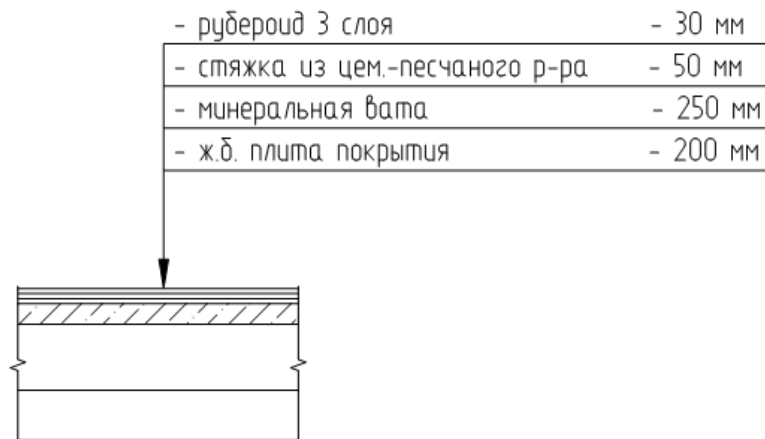
Тема практической работы 1. Сбор нагрузок на плиту перекрытия.

Цель работы: собрать нагрузки на монолитную железобетонную плиту перекрытия жилого дома. Состав пола представлен на рисунке.



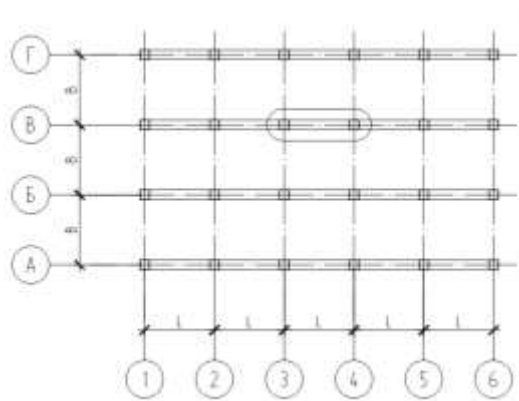
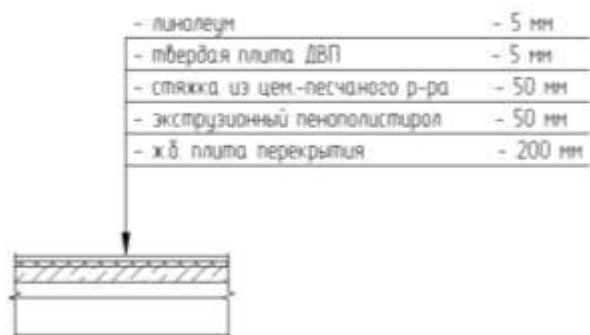
Тема практической работы 2. Сбор нагрузок на покрытие (крышу).

Цель работы: Собрать нагрузки на монолитную железобетонную плиту покрытия поликлиники в г. Брянск. Состав покрытия представлен на рисунке. Кровля не эксплуатируемая.



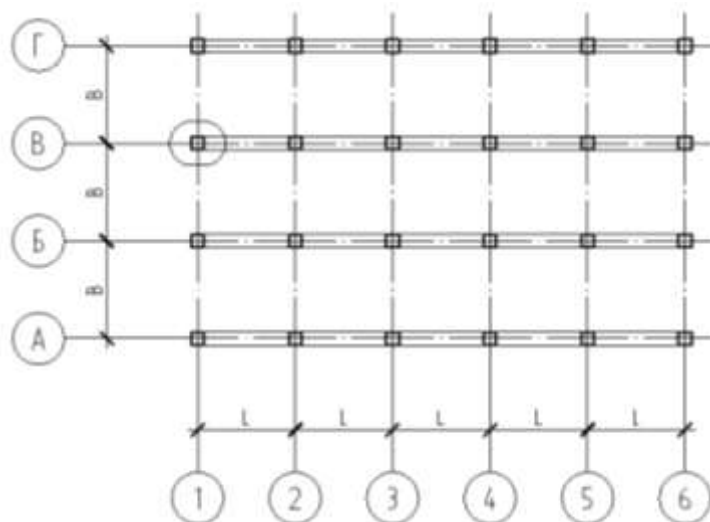
Тема практической работы 3. Сбор нагрузок на балку перекрытия.

Цель работы: Собрать нагрузки на монолитную балку перекрытия жилого дома. Балка по оси В в осях 3-4 (обведена). $B=3$ м; $L=6$ м. Размеры сечения балки: $h=0,4$ м; $b=0,4$ м. Состав пола представлен на рисунке.



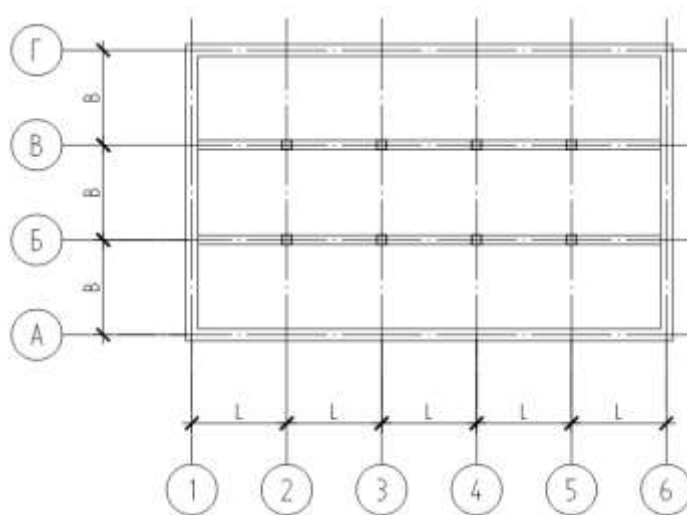
Тема практической работы 4. Сбор нагрузок на колонну.

Цель работы: Собрать временные нагрузки на колонну одноэтажного здания в г. Оренбург. $B=3$ м; $L=6$ м. Высота здания от поверхности земли $H=6$ м. Покрытие – плоское.



Тема практической работы 5. Сбор временных нагрузок на стену.

Цель работы: Собрать временные нагрузки на кирпичную стену одноэтажного здания в г. Тула. $B=4,5$ м; $L=9$ м. Высота здания от поверхности земли $H=5$ м. Покрытие – плоское.



Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Классификация нагрузок по месту приложения.
2. Классификация нагрузок по продолжительности воздействия на конструкцию.
3. Перечислить временные длительные нагрузки.
4. Привести примеры временных кратковременных нагрузок.
5. Привести примеры особых нагрузок.
6. Нормативные и расчетные постоянные нагрузки.
7. Районирование территории России по весу снегового покрова.
8. Основное и особое сочетание нагрузок.

Тема 3. Конструктивные и расчетные схемы строительных конструкций

Ключевые вопросы темы

1. Балки и колонны.
2. Арки, рамы и фермы

Предусмотрены занятия лекционного типа (лекции).

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Допущения, вводимые при переходе от конструктивной к расчетной схеме.
2. Назовите типы опорных связей плоских расчетных схем.
3. Конструктивная и расчетная схемы балочной клетки.

4. Конструктивные и расчетные схемы стальных колонн.
5. Некоторые конструктивные схемы крепления балок к стальным колоннам.
6. Приведите примеры жестких и шарнирных узлов сопряжения колонн с фундаментами.
7. Классификация арок по форме и по статической схеме работы.
8. Приведите примеры простейших конструкций рам и каркасов.
9. Конструктивные схемы каркаса многоэтажного здания.
10. Классификация ферм по статической схеме работы.
11. Классификация ферм по материалу.
12. Классификация ферм по виду решеток.

Тема 4. Общие сведения о расчете конструкций, работающих на изгиб. Балки и плиты.

Ключевые вопросы темы

1. Стальные балки.
2. Расчет деревянных балок.
3. Расчет железобетонных балок и плит.

Предусмотрены занятия лекционного (лекции) и семинарского (практические занятия) типов.

Предусмотрены занятия лекционного типа (лекции).

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Общая методика расчета простых балок.
2. Каким требованиям должен отвечать расчет по деформациям.
3. Как определяются значения предельных прогибов?
4. Формулы расчета стальной балки по прочности.
5. Запишите формулу для расчета стальной балки по общей устойчивости.
6. Порядок расчета прокатной балки.
7. Порядок расчета деревянных балок из цельной древесины.

8. Особенности работы железобетонных балок под нагрузкой.
9. Дайте краткое описание трем стадиям работы железобетонной балки.
10. Классификация плит перекрытия.

Тема 5. Общие сведения о расчете конструкций, работающих на сжатие.

Ключевые вопросы темы

1. Стальные колонны.
2. Железобетонные колонны.
3. Особенности проектирования и расчета кирпичных столбов и стен.
4. Особенности проектирования и расчета деревянных стоек.
5. Предусмотрены занятия лекционного типа (лекции).

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Конструктивная и расчетная схемы крепления колонны к фундаменту.
2. Конструктивная схема крепления балки к колонне.
3. Схемы приложения нагрузки к колоннам.
4. Принцип расчета центрально-сжатых колонн.
5. Особенности работы стальной колонны под нагрузкой.
6. Расчет центрально-сжатых стальных колонн сплошного сечения по прочности и устойчивости.
7. Общий порядок подбора сечения стержня колонны.
8. Базы сплошных центрально-сжатых колонн.
9. Понятие о расчете внецентренно сжатых железобетонных колонн.
10. Расчет железобетонных колонн со случайным эксцентриситетом.
11. Порядок подбора сечения рабочей арматуры в колонне.
12. Назовите факторы, оказывающие влияние на прочность кладки.
13. Расчетные случаи кирпичных столбов.
14. Порядок расчета центрально-сжатых столбов из неармированной кладки.
15. Расчет деревянных стоек цельного сечения.

2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является обязательной частью образовательного процесса. Наряду с изучением лекционного материала необходимо самостоятельно более подробно рассмотреть указанные в данном пособии темы. Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении теоретического материала с использованием учебно-методических пособий, нормативной документации в области проектирования строительных конструкций зданий и сооружений. Только после этого можно приступать к выполнению практических заданий.

После проработки теоретического материала, выполнения практической работы нужно ответить на вопросы для самоконтроля. Ответы должны быть развернутыми, опираться на данные из нормативной документации, дополнительной литературы, материалов исследований и своего опыта.

При освоении данной дисциплины студент должен выполнить курсовой проект/расчетно-графическую работу, пройти тестирование.

При выполнении курсового проекта/расчетно-графической работы следует придерживаться следующих правил:

- исходные данные должны полностью соответствовать варианту;
- все решения необходимо сопровождать пояснениями и подробными вычислениями.

Курсовой проект/расчетно-графическую работу рекомендуется начинать выполнять сразу после прослушивания необходимого теоретического материала на лекциях, выполнения соответствующих заданий на практических занятиях.

Тестирование проводится на практических занятиях, каждый вариант теста включает в себя 15 вопросов.

Библиографический список

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»
2. СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»
3. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»
4. СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*»
5. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»
6. СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции»
7. СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80»
8. Профессиональная справочная система Техэксперт
<http://техэксперт.рус/>

Приложение А. Вопросы к экзамену/дифференцированному зачету

1. Приведите пример плоской вертикальной конструкции.
2. Охарактеризуйте расчет по первой группе предельных состояний.
3. В каком нормативном документе приведена классификация нагрузок?
Приведите пример постоянной нагрузки.
4. Перечислите основные достоинства стальных конструкций.
Приведите пример стальных конструкций и их соединений.
5. Для города Уфа определить расчетное значение снеговой нагрузки для плоского покрытия и нормативное значение ветрового давления.
6. Приведите пример плоской горизонтальной конструкции.
7. В каком нормативном документе приведена классификация нагрузок?
Приведите пример длительной временной нагрузки.
8. Перечислите основные недостатки стальных конструкций. Приведите пример стальных конструкций. Какие прокатные профили вы знаете?
9. Для города Якутск определить расчетное значение снеговой нагрузки для плоского покрытия и нормативное значение ветрового давления.
10. Приведите пример горизонтальной линейной конструкции.
11. В каком нормативном документе приведена классификация нагрузок?
Приведите пример кратковременной нагрузки.
12. Перечислите основные достоинства железобетонных конструкций.
Приведите пример железобетонных конструкций покрытия.
13. Для города Тула определить расчетное значение снеговой нагрузки для плоского покрытия и нормативное значение ветрового давления.
14. Приведите пример вертикальной линейной конструкции.
15. В каком нормативном документе приведена классификация нагрузок?
Приведите пример особой временной нагрузки.
16. Какими бывают железобетонные конструкции по способу изготовления? Приведите примеры.
17. Для города Казань определить расчетное значение снеговой нагрузки для плоского покрытия и нормативное значение ветрового давления.

18. В каком нормативном документе приведена классификация нагрузок?
К каким нагрузкам следует отнести нагрузки, обусловленные пожаром?
19. Что такое класс бетона? В чем предназначение арматуры в железобетонных конструкциях?
20. Для города Ижевск определить расчетное значение снеговой нагрузки для плоского покрытия и нормативное значение ветрового давления.
21. В каком нормативном документе приведена классификация нагрузок?
К каким нагрузкам следует отнести вес стационарного оборудования?
22. Перечислите основные достоинства древесины. Какие породы древесины используются для строительных конструкций?
23. Для города Волгоград определить расчетное значение снеговой нагрузки для плоского покрытия и нормативное значение ветрового давления.
24. Охарактеризуйте расчет по второй группе предельных состояний.
25. В каком нормативном документе приведена классификация нагрузок?
К каким нагрузкам следует отнести вес складированных материалов?
26. Перечислите основные недостатки древесины. Приведите примеры строительных деревянных конструкций.
27. Для города Самара определить расчетное значение снеговой нагрузки для плоского покрытия и нормативное значение ветрового давления.
28. В каком нормативном документе приведена классификация нагрузок?
К каким нагрузкам следует отнести вес людей?
29. Для города Чита определить расчетное значение снеговой нагрузки для плоского покрытия и нормативное значение ветрового давления.
30. В каком нормативном документе приведена классификация нагрузок?
К каким нагрузкам следует отнести вес снегового покрова?
31. Для города Сыктывкар определить расчетное значение снеговой нагрузки для плоского покрытия и нормативное значение ветрового давления.

Локальный электронный методический материал

Нина Владимировна Заслуженная

ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 1,2. Печ. л. 1,2

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1