

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

И. В. ХОМЯКОВА

КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС

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

Калининград
2022

УДК 72 (076)

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры строительства ФГБОУ
ВО «Калининградский государственный технический университет»

Л. В. Узунова

Хомякова, И. В.

Конструкции из дерева и пластмасс: учеб.-метод. пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / **И. В. Хомякова.** – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. –12 с.

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины «Конструкции из дерева и пластмасс», для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Содержит рекомендации по изучению теоретического материала, самостоятельной работы, использованию основных нормативных документов, справочной и иной литературы в области проектирования конструкций из клееной и цельной древесины. Дано описание видов текущего контроля, критерии оценок и условия допуска к текущей и промежуточной аттестации.

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 25.11.2022 г., протокол № 3

УДК 72 (076)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Хомякова И. В., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1. Основное содержание учебно-методического пособия.....	7
1.1. Содержание дисциплины (лекции).....	7
1.2. Методические рекомендации по лекционным занятиям.....	10
2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов.....	10
Библиографический список.....	11

Введение

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Конструкции из дерева и пластмасс» предназначено для студентов бакалавров направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство».

Цель дисциплины: формирование у обучающихся готовности к приобретению практических и теоретических навыков и умений в проектировании и расчете конструкций из дерева и пластмасс.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: методы, способы, приемы получения или передачи информации об основных параметрах технических и технологических решений касательно конструкций из дерева и пластмасс.

Уметь: анализировать полученную информацию на основе знаний из области конструкций из дерева и пластмасс.

Владеть: навыками оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на основе имеющейся информации.

Текущая и промежуточная аттестация студентов.

Для оценки результатов поэтапного освоения дисциплины (текущая аттестация) используются следующие оценочные средства:

- тестовые задания по отдельным темам (по очной форме обучения);
- устный опрос на практических занятиях (по очной форме обучения);
- задания по курсовому проекту (для всех форм обучения), выдаваемого на одном из первых практических занятий в семестре;

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- экзаменационные вопросы (для всех форм обучения), содержащих два теоретических вопроса и одно практическое задание;

Критерии оценивания результатов освоения дисциплины.

Тестовые задания текущего контроля используются для оценки освоения отдельных тем дисциплины студентами очной формы обучения. Тестирование проводится перед началом практических занятий по времени не более 10 минут. Тест оценивается в процентах на правильные ответы: менее 60% - «не удовлетворительно», 61–70 % - «удовлетворительно», 71–90 % - «хорошо», свыше 91 % - «отлично».

Устный опрос проводится на практических занятиях (по очной форме обучения) с целью уточнения правильного понимания рассматриваемых вопросов, оценивается как «правильно» или «неправильно».

Проверка задания по курсовому проекту (для всех форм обучения) проводится в форме защиты. При защите курсового проекта студент кратко докладывает суть принятых решений и полученных результатов. После доклада студент должен быть готов ответить на вопросы, которые заранее ему не были

известны, но могут возникнуть в ходе защиты. Оценивая курсовой проект, преподаватель учитывает обоснованность и оригинальность принятых решений, глубину и полноту проработки проектного материала, умение использовать актуальную научно-техническую литературу, качество оформления, самостоятельность, ответы на вопросы.

Итоговая оценка по курсовому проекту выставляется после ответов на вопросы преподавателя:

Студент обязан ответить на 5 вопросов;

а) каждый полный ответ оценивается в 1 балл;

б) ответ не полностью верен – 0,5 балла;

в) ответ отсутствует или неверный – 0 баллов.

В случае, если студент набрал (в результате опроса) менее 2,5 или равное данному значению, то курсовой проект является не защищенным.

Экзамен проводится в конце семестра по расписанию в устной форме. Экзаменационный билет содержит три вопроса: два теоретических и один практический. Продолжительность экзамена (на одного человека) не должна превышать более одного часа, из них время для ответа – не более 20 минут.

Оценка за экзамен осуществляется по четырех бальной системе.

Оценка *«Неудовлетворительно»* выставляется в случае не знания ответов на поставленные вопросы, либо ответы на совершенно другие вопросы, допущения грубых ошибок при выполнении практической части задания, повлиявших на результаты расчетов, использование не актуальных нормативных документов.

Оценка *«Удовлетворительно»* выставляется в случае допущения незначительных ошибок или при не полном ответе на теоретические вопросы, затруднениях с ответами на уточняющие вопросы или при их неправильном освещении. При решении практической задачи допущены незначительные ошибки, в целом не повлиявшие на результат, либо при неполном ответе на вопросы по билету (два из трех).

Оценка *«Хорошо»* выставляется в случае полного ответа на вопросы по билету, но при этом допущены неточности или неполные ответы на дополнительные (уточняющие) вопросы.

Оценка *«Отлично»* выставляется при полном и уверенном ответе на теоретические вопросы по билету, решения задачи, а также ответов на дополнительные вопросы (1-2 вопроса) в пределах изучаемого курса.

Условием допуска к экзамену (промежуточной аттестации) является:

- получение «зачета» по всем выполненным индивидуальным практическим заданиям;

- успешная защита курсового проекта, с оценкой не ниже «удовлетворительно».

Структура учебно-методического пособия представлена тематическим планом изучаемой дисциплины для каждой из форм обучения отдельно, содержащим: лекции; практические занятия; указаний для самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины; перечень вопросов в выносимых на экзамен (промежуточную аттестацию), списка рекомендованной литературы.

1. Основное содержание учебно-методического пособия

1.1. Содержание дисциплины (лекции)

Тема 1 Достоинства и недостатки древесины, пластмасс. Свойства древесины как конструкционного материала.

Содержание лекции:

Номенклатура деревянных элементов: пиломатериалы, листовые материалы на основе древесины, фанера, OSB (ориентированно-стружечная плита), ЦСП (цементно-стружечная плита), ДСП (древесно-стружечная плита), МДФ (древесноволокнистая плита), LVL (Laminated Veneer Lumber). Физические и механические свойства древесины.

Лекция проводится в режиме диалога со студентами с целью определения знаний, по ранее изучаемым дисциплинам: физика, строительные материалы.

Самостоятельно изучить (повторить) по вышеприведенной теме:

Анатомическое строение древесины. Особенности сопротивления деревянных элементов при различных напряженных состояниях. Марки и сорта фанеры, рекомендуемые в строительных конструкциях, их физические и механические характеристики.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [2 стр.17-30].

Тема 2. Основы расчета конструкций из дерева и пластмасс

Содержание лекции:

Основы расчета конструкций из дерева и пластмасс. Виды предельных состояний. Нагрузки и их сочетания. Коэффициенты условия работы и надежности. Расчет элементов цельного сечения на сжатие, растяжение. Расчет центрально - сжатых, центрально-растянутых и изгибаемых элементов. Расчет элементов на смятие, скалывание. Расчет элементов составного сечения. Расчет элементов на продольный и поперечный изгиб.

Самостоятельно изучить:

Косой изгиб. Устойчивость плоской формы деформирования при изгибе, сжатии с изгибом.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [2 стр.31-58]; [6]; конспект лекций.

Тема 3. Соединения элементов деревянных и пластмассовых конструкций

Сопряжения элементов деревянных конструкций. Классификация различных видов сопряжений элементов деревянных конструкций. Основные требования, предъявляемые к сопряжениям, их плотность и вязкость. Сопряжения на врубках, общая их характеристика. Лобовые врубки. Лобовые упоры. Метод их расчета и конструирования. Болтовые и гвоздевые соединения. Соединения на растянутых связях. Элементы с податливыми связями. Сопряжения на нагелях. Сопряжения на клею.

Самостоятельно изучить:

Виды и свойства клеев для деревянных конструкций. Основные принципы конструирования, изготовления и расчета клеевых сопряжений.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [1 стр. 40-65], [2 стр. 59-77]; [6]; конспект лекций.

Тема 4. Балки и балочные конструкции. Виды. Расчет и конструирование

Виды балок. Клеедощатые балки. Конструирование и расчет. Клеефанерные балки. Конструирование и расчет. Балки с гибкой стенкой. Конструирование и расчет. Сопряжение балок с колоннами.

Самостоятельно изучить:

Технология изготовления клеедощатых, клеефанерных, армированных клеедощатых балок.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [2 стр. 97-126]; [6,7]; конспект лекций.

Тема 5. Арки. Виды. Расчет и конструирование

Трехшарнирные и двухшарнирные арки. Стрельчатые и параболические арки. Конструктивные и расчетные решения коньковых и опорных узлов трехшарнирных арок.

Самостоятельно изучить:

Конструирование и проектирование узлов сопряжения полуарок и фахверковых колонн.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [1 стр.1-24]; [3 Приложения А, Б, В]; [10 стр.13-26]; конспект лекции (размещена в ЭиОС КГТУ).

Тема 6. Фермы. Виды. Расчет и конструирование

Классификация ферм. Генеральные размеры. Нагрузки на ферму. Определение расчетных усилий в элементах ферм. Обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия. Расчетные длины стержней ферм. Принципы конструирования и расчета цельнодеревянных и деревометаллических ферм.

Самостоятельно изучить:

Конструирование и проектирование карнизных, коньковых, промежуточных узлов ферм.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [2 стр. 161-184]; [6, 7]; конспект лекций.

Тема 7. Рамы. Виды. Расчет и конструирование.

Трехшарнирные рамы. Основные показатели и классификация. Дощатоклеенные гнутые рамы. Расчет дощатоклеенных гнутых рам. Дощатоклеенные рамы из прямолинейных элементов. Расчет дощатоклеенных рам из прямолинейных элементов. Трехшарнирные и двухшарнирные арки. Стрельчатые и параболические арки. Конструктивные решения коньковых и опорных узлов трехшарнирных рам, арок. Колонны. Виды. Расчет и конструирование Колонны. Колонны, работающие на центральное, внецентренное сжатие. Колонны сплошного сечения и сквозные. Жесткие и шарнирные опорные узлы колонн. Расчет колонны в составе рамы.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [2 стр.127-160]; [6,7]; конспект лекций.

Тема 8. Конструкции покрытия жилых и промышленных зданий.

Формы крыш. Висячие и наслонные стропила. Настилы и обрешетка. Клеефанерные плиты покрытия. Прогоны. Нагрузки, действующие на несущую конструкцию скатных крыш. Узлы опирания наслонных стропил на прогон и мауэрлат. Расчет элементов стропильной системы.

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [2 стр.79-106]; конспект лекций.

Тема 9. Пространственное крепление плоских деревянных конструкций.

Обеспечение пространственной геометрической неизменяемости каркасных зданий. Способы обеспечения геометрической неизменяемости зданий. Обеспечение пространственной геометрической неизменяемости

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [2 стр.185-208]; конспект лекций.

Тема 10. Усиление ДК. Изготовление деревянных и пластмассовых конструкций

Усиление и ремонт существующих стропильных конструкций. Усиление опорного узла путем увеличения ширины стропила. Усиление низа стропильной ноги установкой дополнительных подкосов. Ремонт узла опирания накладками и протезами при повреждении стропил. Физические процессы, происходящие в конструкциях крыш. Традиционные способы решения кровельных узлов

Рекомендуемая учебная литература и нормативные документы: [2 стр. 233-267]; конспект лекций.

1.2. Методические рекомендации по лекционным занятиям

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Для полного понимания предмета «Конструкции из дерева и пластмасс» необходимо регулярно повторять лекционный материал (см. выше), стремиться к повышению уровня знаний через дополнительные источники информации (библиотечные ресурсы, интернет и т.д.). Это развивает у студента представление и знания о специфике напряженно - деформированного состояния деревянных конструкций. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения контрольных работ.

Для приобретения студентом практических навыков расчета и конструирования деревянных конструкций и их узлов, необходимо дополнительное выполнение примеров расчета сечений различного очертания и загрузки, с участием и без участия преподавателя (домашнее задание). Для этого необходимо ознакомиться с примерами аналогичных расчетов, приведенных не только на практических занятиях, но и ознакомиться с решением задач с дополнительных источников. Произвести расчеты тех или иных задач, примеры которых должны отражать работу деревянных конструкций, их напряженно-деформированного состояния.

В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы.

Темы для самостоятельного изучения студентами заочной формы обучения:

- Влияние влажности и температуры на прочность древесины;
- Требования к качеству и отбор лесоматериалов для элементов несущих конструкций;
- Строительная фанера.
- Общие положения метода расчета деревянных конструкций по предельным состояниям.
- Влияние условий закрепления концов на расчет сжатых деревянных элементов
- Расчет на устойчивость плоской формы деформирования изгибаемых и сжато-изгибаемых элементов.
- Методики расчета болтовых соединений металлических конструкций и нагельных соединений деревянных конструкций.
- Монтаж сквозных конструкций
- Составные стойки из цельных брусев или толстых досок. Конструкция, расчет
- Обеспечение пространственной геометрической неизменяемости покрытий.

Библиографический список

Основная литература

1. Калугин, А. В. Деревянные конструкции [Текст]: учеб. пособие / А. В. Калугин. – Москва: АСВ, 2008.
2. Вдовин, В. М. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст]: учеб. / В. М. Вдовин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 344 с.

Дополнительная литература

3. Малбиев, С.А. Конструкции из дерева и пластмасс. Легкие несущие и ограждающие конструкции покрытий из эффективных материалов [Текст]: учеб. пособие / С.А. Малбиев. – Москва: «ИД»БАСТЕТ, 2015. – 215 с.
4. Иванов, В. Ф. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст]: учеб. для вузов / В. Ф. Иванов. – Москва; Ленинград: Стройиздат, 1966. – 352 с.
5. Прокофьев, А. С. Конструкции из дерева и пластмасс. Общий курс [Текст]: учеб. / А. С. Прокофьев. – Москва: Стройиздат, 1996. – 219 с.
6. Гринь, И.М. Строительные конструкции из дерева синтетических материалов. Проектирование и расчёт [Текст]: учеб. / И.М. Гринь, В.И. Гринь, К.Е. Джан-Темиров. – Киев: Высшая школа, 1990. – 220 с.

Нормативная литература

7. СП 64.13330.2017 Актуализированная редакция СНиП II-25-80. Нормы проектирования. Деревянные конструкции. Дата введения 2017-08-28. Москва: Стройиздат. - 102 с.
8. СП 20.13330-2016 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия. Дата введения: 2017-06-04. Москва: Стройиздат. - 72 с.

Локальный электронный методический материал

Хомякова Ирина Васильевна

КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС

Редактор И. Голубева

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 1,0. Печ. л. 0,7.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1