МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра строительства

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Калугин А.В.

(подпись, ФИО)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г.

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»

для направления подготовки 08.03.01. Строительство

профиль Промышленное и гражданское строительство

Общая трудоемкость дисциплины (модуля)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид занятий | Распределение по семестрам | Всего часов |
| 8 семестр | 9 семестр |
| 1 | 2 | 3 | 5 |
| Общая трудоемкость | **72** | **144** | **180** |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | 12 | 14 | **26** |
| лекционные (ЛК) | 4 | 6 | **10** |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 6 | 8 | **14** |
| лабораторные (ЛР) | 2 | 0 | **2** |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 60 | 58 | **118** |
| Форма промежуточной аттестации в семестре | зачет | экзамен36 | **36** |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |  | КР |  |
| Общая трудоемкость | **72** | **144** | **180** |

**Краткое содержание курса**

Перечень изучаемых тем:

|  |
| --- |
| **Раздел 1. Общие сведения о конструкциях из дерева и пластмасс** |
| 1. История развития и применение конструкций из дерева и пластмасс в современном мире.
 |
| 1. Строение и физико-механические свойства древесины. Пластмассы, как конструкционный материал.
 |
| **Раздел 2. Расчет деревянных элементов на различные виды нагрузки** |
| 1. Расчет элементов конструкций из дерева и пластмасс по предельным состояниям.
 |
| 1. Расчет центрально- растянутых, сжатых и изгибаемых деревянных элементов.
 |
| 1. Расчет деревянных элементов, подверженных изгибу с осевым растяжением и сжатием. Скалывание, смятие и срез древесины.
 |
| **Раздел 3. Виды соединений конструкций из дерева и пластмасс** |
| 1. Классификация соединений деревянных конструкций.
 |
| 1. Конструктивные врубки и лобовые упоры.
 |
| 1. Виды соединений деревянных элементов на механических связях.
 |
| 1. Клеевые соединения.
 |
| **Раздел 4. Ограждающие конструкции из дерева и пластмасс** |
| 1. Основные формы и схемы плоских сплошных деревянных конструкций.
 |
| 1. Расчет и конструирование дощатых и клеефанерных настилов.
 |
| **Раздел 5. Плоскостные конструкции с применением древесины и пластмасс** |
| 1. Балки покрытия, виды. Деревянные стойки и колонны.
 |
| 1. Распорные деревянные конструкции.
 |
| **Раздел 6. Плоскостные сквозные конструкции.**  |
| 1. Плоскостные сквозные конструкции. Связи, их функции и классификация.
 |

**Форма текущего контроля**

В 8-ом семестре формой текущего контроля является выполнение контрольной работы, в 9-ом семестре формой текущего контроля является выполнение курсовой работы

**Контрольная работа** включает в себяответы на 3 теоретических вопроса и решение 1 практической задачи.

Задание на контрольную работу выполняется по разделам 1, 2 и 3, вариант определяется по последней цифре номера зачетной книжки. Контрольная работа оформляется согласно МИ 4.2-5/47-01-2013 (объем 6-10 полных страниц формата А4).

**Вопрос 1. Задание на контрольную работу по разделу 1:**

1. Сортамент древесины пиленых лесоматериалов.
2. Древесные пластики как конструкционный материал.
3. Признаки видимых пороков древесины, влияющих на качество круглых и пиленых лесоматериалов. Сучки.
4. Признаки видимых пороков древесины, влияющих на качество круглых и пиленых лесоматериалов. Трещины.
5. Признаки видимых пороков древесины, влияющих на качество круглых и пиленых лесоматериалов. Пороки формы ствола.
6. Признаки видимых пороков древесины, влияющих на качество круглых и пиленых лесоматериалов. Пороки строения древесины.
7. Признаки видимых пороков древесины, влияющих на качество круглых и пиленых лесоматериалов. Грибные и биологические повреждения, химические окраски.
8. Признаки видимых пороков древесины, влияющих на качество круглых и пиленых лесоматериалов. Механические повреждения, инородные включения, пороки обработки и покоробленности.
9. Защита деревянных конструкций от увлажнения и гниения.

0. Защита деревянных конструкций от возгорания**.**

**Вопрос 2. Задание на контрольную работу по разделу 2:**

1. Расчетные и нормативные сопротивления древесины, расчетные коэффициенты в соответствии с СП 64.13330.2017.
2. Расчетные и нормативные сопротивления строительной фанеры, расчетные коэффициенты в соответствии с СП 64.13330.2017.
3. Основы расчета деревянных конструкций по предельным состояниям.
4. Работа и расчет деревянных конструкций на центральное растяжение.
5. Работа и расчет деревянных конструкций на центральное сжатие.
6. Определение расчетной длины и гибкости деревянных конструкций при расчете на центральное сжатие.
7. Работа и расчет деревянных конструкций на изгиб.
8. Работа древесины на скалывание, смятие, срез. Проверка прочности.
9. Расчет деревянных элементов, подверженных изгибу с осевым растяжением и сжатием.

0. Расчет деревянных элементов на скалывание и срез древесины.

**Вопрос 3. Задание на контрольную работу по разделу 3.**

1. Основные виды соединений деревянных элементов.
2. Соединение по длине деревянных элементов.
3. Соединение по длинедеревянных элементов.
4. Угловые соединения брусьев или бревен.
5. Конструктивные врубки и лобовые упоры.
6. Расчет несущей способности врубки.
7. Соединения деревянных элементов на гвоздях.
8. Соединения деревянных элементов на нагелях.
9. Клеевые соединения деревянных элементов.

0. Виды соединений пластмассовых конструкций.

**Практическая работа. Расчет несущей способности центрально-сжатого стержня**

Определить несущую способность центрально-сжатого стержня, имеющего ослабления поперечного сечения (см. рис.1). Исходные данные для расчета приведены в таблице 1. Вариант определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Пример расчета изложен в учебно-методическом пособии «Конструкции из дерева и пластмасс (лабораторный практикум)» **Свалова К.В., Чечель М.В.** - Чита: ЗабГУ, 2017. - 140 с.



*Рис. 1.* Схема центрально-сжатого стержня.

**Исходные данные для расчета несущей способности центрально-сжатого стержня**

|  |  |
| --- | --- |
| № варианта | Исходные данные |
| l,мм | h,мм | b,мм | d,мм | Схема закрепления концов в плоскости | Материал | Условияэксплуатации | Сорт |
| х-х | у-у |
| 1 | 3500 | 200 | 150 | 40 | Ш-Ш | Ш-Ш | пихта | 1 | 2 |
| 2 | 4200 | 200 | 150 | 24 | 3-Ш | Ш-Ш | сосна | 2 | 1 |
| 3 | 5000 | 175 | 200 | 18 | 3-3 | 3-О | ель | 3 | 1 |
| 4 | 4500 | 150 | 150 | 28 | 3-О | Ш-Ш | кедр | 1 | 1 |
| 5 | 2500 | 175 | 200 | 20 | Ш-3 | 3-3 | лиственница | 2 | 2 |
| 6 | 3600 | 200 | 150 | 24 | Ш-Ш | 3-3 | дуб | 3 | 2 |
| 7 | 4700 | 200 | 100 | 20 | 3-Ш | Ш-Ш | граб | 1 | 2 |
| 8 | 5400 | 150 | 175 | 24 | 3-3 | 3-О | береза | 2 | 1 |
| 9 | 3800 | 150 | 175 | 22 | 3-О | Ш-3 | вяз | 3 | 1 |
| 0 | 4400 | 200 | 150 | 20 | Ш-3 | 3-Ш | ясень | 1 | 2 |

Примечание: Буквы в графе «Схема закрепления концов в плоскости» означают: Ш - шарнирное; 3 - защемленное; О - свободное (без раскреплений).

**Курсовая работа**

**Тема курсовой работы:** **Проектирование несущих и ограждающих конструкций из дерева и пластмасс одноэтажного здания**

Номер варианта задания для выполнения курсовой работы определяется по двум последним цифрам номера зачетной книжки.

Если число двух последних цифр номера зачетной книжки от 31 до 40, из числа нужно вычесть 10,

**если от 41 до 60, из числа нужно вычесть 30,**

**если от 61 до 90, из числа нужно вычесть 60,**

**если от 91 до 99, из числа нужно вычесть 80.**

Курсовая работа состоит из пояснительной записки, выполняемой на формате бумаги А4 и графической части.

Разрабатывается схема каркаса одноэтажного здания с несущими и ограждающими деревянными конструкциями. Выполняется расчет и конструирование трехслойной клеефанерной панели покрытия, двускатной деревянной клееной балки покрытия, деревянной стойки каркаса. Составляется спецификация древесины на принятые конструкции. Все расчеты выполняются в соответствии с действующими нормами, иллюстрируются необходимыми рисунками. Текст пояснительной записки оформляется согласно МИ 4.2-5/47-01-2013.

Графическая часть проекта выполняется на двух листах формата А-2 (420х594 мм) или одном листе формата А1 (594х841 мм). В графической части приводится:

* схема каркаса одноэтажного здания с несущими и ограждающими деревянными конструкциями с разработанной системой связей, обеспечивающей пространственную жесткость плоских деревянных конструкций;
* продольный и поперечный разрезы по каркасу;
* схема трехслойной клеефанерной панели покрытия с необходимыми сечениями;
* схема деревянной клееной балки покрытия с необходимыми сечениями;
* схема деревянной стойки каркаса;
* спецификация элементов и примечания.

**Задание на курсовую работу по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»**

| № варианта | Несущие конструкции | Снеговой район, нормативная снеговая нагрузка, кН/м2 | Пролет, м | Шаг несущих конструкций, м | Тип кровли | Кровля рулонная, весом, кН/м2 | Водонепроницаемая мембрана, г/ м2 | Утеплитель плитный, объемным весом, кН/м3 | Толщина утеплителя, м | Пароизоляция, г/ м2 | Высота здания до низа балки, м | Длина здания, м |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Клееная балка | I0,5 | 15,0 | 4,0 | Теплая | 0,41  | 60 | 0,3 | 0,18 | 75 | 5,2 | 44 |
|  | Клееная балка | II1,0 | 16 | 3,8 | Теплая | 0,6  | 55 | 0,42 | 0,15 | 70 | 6,2 | 41,8 |
|  | Клееная балка | III1,5 | 17 | 3,6 | Теплая | 0,38 | 46 | 0,45 | 0,16 | 60 | 6,6 | 39,6 |
|  | Клееная балка | IV2,0 | 18 | 3,4 | Теплая | 0,42 | 30 | 0,4 | 0,18 | 55 | 7,8 | 37,4 |
|  | Клееная балка | III1,5 | 17 | 3,6 | Теплая | 0,45 | 32 | 0,3 | 0,2 | 46 | 7,0 | 39,6 |
|  | Клееная балка | II1,0 | 16 | 3,4 | Теплая | 0,56 | 46 | 0,32 | 0,16 | 30 | 7,2 | 37,4 |
|  | Клееная балка | I0,5 | 15 | 3,8 | Теплая | 0,39 | 54 | 0,36 | 0,18 | 32 | 6,4 | 41,8 |
|  | Клееная балка | I0,5 | 14 | 4,0 | Теплая | 0,42 | 60 | 0,34 | 0,15 | 70 | 8,6 | 44 |
|  | Клееная балка | IV2,0 | 13 | 4,2 | Теплая | 0,54 | 55 | 0,42 | 0,16 | 60 | 6,0 | 46,2 |
|  | Клееная балка | III1,5 | 12 | 4,5 | Теплая | 0,60 | 46 | 0,3 | 0,18 | 55 | 8,2 | 49,5 |
|  | Клееная балка | II1,0 | 11 | 4,2 | Теплая | 0,56 | 30 | 0,42 | 0,15 | 46 | 8,2 | 46,2 |
|  | Клееная балка | II1,0 | 10 | 4,4 | Теплая | 0,54 | 32 | 0,45 | 0,16 | 30 | 7,6 | 48,4 |
|  | Клееная балка | III1,5 | 9 | 3,8 | Теплая | 0,48 | 46 | 0,4 | 0,18 | 32 | 9,8 | 41,8 |
|  | Клееная балка | IV2,0 | 10 | 3,6 | Теплая | 0,46 | 60 | 0,3 | 0,2 | 70 | 6,0 | 39,6 |
|  | Клееная балка | I0,5 | 11 | 3,4 | Теплая | 0,53 | 55 | 0,32 | 0,16 | 60 | 9,2 | 37,4 |
|  | Клееная балка | II1,0 | 12 | 3,6 | Теплая | 0,48 | 46 | 0,36 | 0,18 | 55 | 9,4 | 39,6 |
|  | Клееная балка | III1,5 | 13 | 3,8 | Теплая | 0,46 | 30 | 0,34 | 0,15 | 46 | 6,6 | 41,8 |
|  | Клееная балка | I0,5 | 14 | 4,0 | Теплая | 0,55 | 32 | 0,42 | 0,16 | 30 | 9,0 | 44 |
|  | Клееная балка | IV2,0 | 15 | 4,2 | Теплая | 0,62 | 46 | 0,3 | 0,18 | 70 | 8,2 | 46,2 |
|  | Клееная балка | III1,5 | 16 | 3,0 | Теплая | 0,64 | 60 | 0,42 | 0,2 | 60 | 9,2 | 33 |
|  | Клееная балка | II1,0 | 17 | 3,4 | Теплая | 0,56 | 55 | 0,45 | 0,16 | 55 | 6,6 | 37,4 |
|  | Клееная балка | II1,0 | 18 | 3,6 | Теплая | 0,48 | 46 | 0,4 | 0,18 | 46 | 7,8 | 39,6 |
|  | Клееная балка | I0,5 | 10 | 3,8 | Теплая | 0,55 | 30 | 0,3 | 0,15 | 30 | 8,0 | 41,8 |
|  | Клееная балка | II1,0 | 12 | 4,0 | Теплая | 0,37 | 32 | 0,32 | 0,16 | 32 | 8,2 | 44 |
|  | Клееная балка | III1,5 | 14 | 4,5 | Теплая | 0,52 | 46 | 0,36 | 0,18 | 70 | 9,4 | 49,5 |
|  | Клееная балка | IV2,0 | 16 | 4,2 | Теплая | 0,56 | 60 | 0,34 | 0,2 | 60 | 9,6 | 46,2 |
|  | Клееная балка | IV2,0 | 18 | 3,8 | Теплая | 0,54 | 55 | 0,42 | 0,16 | 55 | 7,0 | 41,8 |
|  | Клееная балка | III1,5 | 11 | 3,6 | Теплая | 0,57 | 46 | 0,3 | 0,18 | 46 | 8,2 | 39,6 |
|  | Клееная балка | II1,0 | 13 | 4 | Теплая | 0,49 | 30 | 0,42 | 0,15 | 30 | 6,2 | 44 |
|  | Клееная балка | I0,5 | 15 | 3,8 | Теплая | 0,45 | 32 | 0,45 | 0,16 | 32 | 9,6 | 41,8 |

**Форма промежуточного контроля**

В 8-ом семестре формой промежуточного контроля является зачет, в 9-ом семестре формой промежуточного контроля является экзамен.

***Перечень примерных вопросов к зачету*** *(8 семестр)*

1. Достоинства и недостатки древесины, как конструкционного материала
2. Достоинства и недостатки конструкционных пластмасс
3. Строение древесины
4. Виды пластмасс, применяемых в строительстве
5. Физические свойства древесины
6. Химический способ защиты древесины от возгорания
7. Стерилизация древесины, как способ ее защиты от возгорания
8. Защита древесины от увлажнения
9. Конструктивный способ защиты от возгорания
10. Виды влаги в древесине, влажность, предел гигроскопичности
11. Области эффективного применения деревянных конструкций
12. Пороки и качество древесины
13. Работа древесины на растяжение, сжатие и поперечный изгиб
14. Работа древесины на смятие и скалывание
15. Сортамент лесоматериалов, классификация пиломатериалов
16. Нормативные и расчетные сопротивления древесины
17. Расчет деревянных элементов на растяжение
18. Расчет деревянных элементов на сжатие
19. Расчет деревянных элементов на устойчивость
20. Расчет деревянных элементов на изгиб
21. Расчет деревянных элементов на смятие и скалывание
22. Конструктивные врубки
23. Лобовые упоры
24. Соединения стальными связями. Болтовые соединения
25. Соединения стальными связями. Гвоздевые соединения
26. Клеевые соединения
27. Виды соединения пластмасс
28. Нагельные соединения
29. Синтетические смолы, их характеристика
30. Пенопласт, стеклопластики, оргстекло, их характеристика.

***Перечень примерных вопросов к э*кзамену** (9 семестр)

1. Деревянные дощатые настилы
2. Однопролетные прогоны. Этапы расчета.
3. Виды и расчетные схемы деревянных прогонов под кровлю.
4. Виды и расчет деревянной обрешетки под кровлю.
5. Виды и расчетные схемы стропил под кровлю.
6. Классификация трехслойных кровельных панелей.
7. Конструкция клеефанерных плит покрытия.
8. Основные формы плоских сплошных деревянных конструкций.
9. Виды балок составного сечения.
10. Виды и особенности дощатоклееных балок.
11. Виды и особенности клеефанерных балок.
12. Цельнодеревянные и составные стойки.
13. Виды и особенности клееных колонн.
14. Виды и особенности клееных деревянных арок.
15. Виды и особенности клееных распорных рам.
16. Основные типы клеедеревянных арок.
17. Основные схемы плоскостных сквозных деревянных конструкций.
18. Деформации сквозных деревянных конструкций.
19. Виды треугольных деревянных ферм.
20. Конструкции многоугольных брусчатых ферм.
21. Конструкции и особенности сегментных ферм.
22. Виды распорных систем из дерева и пластмасс.
23. Принципы проектирования конструктивного остова деревянного здания
24. Пространственные связи в покрытиях.
25. Классификация пространственных конструкций покрытий.

**Основная литература**

1. З**убарев, Г.Н.** Конструкции из дерева и пластмасс : учеб. пособие / под ред. Ю.Н. Хромца. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2006. - 304 с.

2. **Бойтемиров, Ф. А.**Расчет конструкций из дерева и пластмасс : учеб. пособие / под ред. Ф.А. Бойтемирова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2006. - 160с.

3. **Конструкции из дерева и пластмасс** / Филимонов Э.В.; Гаппоев М.М.; Гуськов И.М.; Ермоленко Л.К.; Линьков В.И.; Серова Е.Т.; Степанов Б.А. - Moscow : АСВ, 2010. - . - Конструкции из дерева и пластмасс [Электронный ресурс] : Учебник / Э.В. Филимонов, М.М. Гаппоев, И.М. Гуськов, Л.К. Ермоленко, В.И. Линьков, Е.Т. Серова, Б.А. Степанов. - М. : Издательство АСВ, 2010.

4. **Малбиев, С.А.** Конструкции из дерева и пластмасс. Перекрестно-стержневые пространственные конструкции покрытий зданий / Малбиев С.А. - Moscow : АСВ, 2017. - . - Конструкции из дерева и пластмасс. Перекрестно-стержневые пространственные конструкции покрытий зданий [Электронный ресурс]: Учеб. пособие для строительных специальностей вузов. / С.А. Малбиев - М. : Издательство АСВ, 2017. - ISBN 978-5-4323-0177-2.

**Печатные издания**

1.Конструкции из дерева и пластмасс: учебно-метод. пособие/ К.В. Свалова, М.В. Чечель; Забайкал. гос. ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2017. – 138 с.:ил.

**Издания из ЭБС**

1. Вдовин, *В. М.* Конструкции из дерева и пластмасс. Ограждающие конструкции: учебное пособие для вузов / В. М. Вдовин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 178 с.
2. Вдовин, В. М*.* Конструкции из дерева и пластмасс. Клеедощатые и клеефанерные конструкции: учебное пособие для вузов / В. М. Вдовин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 211 с.
3. Семенов, К.В. Конструкции из дерева и пластмасс. Деревянные конструкции: учебное пособие / К.В. Семенов, М.Ю. Кононова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 136 с.

**Дополнительная литература\***

**Печатные издания**

1. Шишкин, В.Е. Примеры расчета конструкций из дерева и пластмасс : учеб. пособие. - Москва : Стройиздат, 1974. - 219 с.

**Издания из ЭБС**

1. Вдовин В. М. Конструкции из дерева и пластмасс. Проектирование деревянных ферм : Учебное пособие / Вдовин В.М. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017.
2. *Вдовин, В. М.* Конструкции из дерева и пластмасс. Проектирование деревянных ферм: учебное пособие для вузов / В. М. Вдовин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 154 с.
3. Конструкции из дерева и пластмасс: учебно-методическое пособие / составитель Н.В. Борисова. — Орел: ОрелГАУ, 2016. — 79 с.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронная библиотека учебников http://studentam.net/

2. Библиотека строительства <http://www.zodchii.ws>

3. Библиотека технической литературы <http://techlib.org>

4. База данных нормативных документов для строительства <http://www.norm-load.ru>

5. Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ <http://gostrf.com>.

6. Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru>

7. Архитектурно-строительный портал <http://ais.by>

8. Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>

9. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций»).