

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Министр науки и высшего образования

федерального университета

Дата подписания: 22.05.2024 10:20:36

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8e196f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Практическая работа № 1. СП 64.13330.2017. Свод правил. Деревянные конструкции.

Практическая работа № 2. Порядок расчета элементов конструкций. Расчет центрально-растянутого элемента

Практическая работа № 3. Расчет центрально-сжатого элемента

Список используемой литературы

ВВЕДЕНИЕ

Практические работы как важная составная часть курса "Конструкции из дерева и пластмасс" способствуют более глубокому пониманию действительной работы как самого материала, так и конструкций из него, облегчают оценку прочности и деформативности этих конструкций и помогают развитию навыков в проведении экспериментальных научных исследований.

В процессе выполнения практических работ студенты должны:

- провести испытание статической кратковременной нагрузкой соединений на гвоздях, нагелях, клее, составной балки на податливых связях и клеедощатой балки;
- сопоставить результаты, полученные при выполнении эксперимента с данными теоретических расчетов;
- проанализировать результаты эксперимента и теоретических расчетов, а также проверить достоверность расчетных предпосылок.

Каждую из практических работ выполняют в строго определенной последовательности и по единому образцу.

При этом необязательно все работы выполнять студентами одной и той же группы. При анализе работы можно использовать данные испытаний, проведенных смежными группами, что, в свою очередь, позволит более индивидуализировать структуру и направленность практических работ, проводимых студентами каждой группы.

При выполнении практических работ № 1, 2 и 3 рекомендуется использовать ПЭВМ, моделируя на экране ее монитора напряженные состояния конструкций и схемы их деформирования. По результатам проведенных практических работ студенты должны составить отчеты. Выполненные и оформленные практические работы подлежат защите до или во время сдачи зачета по курсу "Конструкции из дерева и пластмасс".

Активность студентов при выполнении практических работ оценивается соответствующим баллом по рейтингу оценки знаний студента. Поэтому студент заинтересован как в проявлении своей любознательности непосредственно при проведении практических работ, так и в своевременной защите отчета по каждой работе.

Практическая работа № 1

Тема 1. СП 64.13330.2017. Свод правил. Деревянные конструкции.

Введение

При проектировании деревянных конструкций, как новых, так и в реконструируемых зданиях и сооружениях должны соблюдаться нормы СП 64.13330.2017 «Свод правил. Деревянные конструкции.».

В этой главе Строительных Норм и Правил приводятся материалы, применяемые для изготовления конструкций из дерева, их расчетные характеристики и методики расчетов элементов деревянных конструкций (центрально-растянутые, центрально-сжатые, изгибаемые, сжато-изогнутые, растянуто-изогнутые), соединений деревянных конструкций (клеевые, на врубках, на цилиндрических и пластинчатых нагелях и т.д.), основные указания по проектированию деревянных конструкций (балок, прогонов, настилов, ферм, арок, сводов, рам).

Для изготовления ДК следует применять древесину преимущественно хвойных пород. Древесину твердых лиственных пород следует использовать для нагелей, подушек и других деталей.

В зависимости от температурно-влажностных условий эксплуатации (классов условий эксплуатации) следует предъявлять требования к максимальным значениям эксплуатационной влажности древесины и учитывать зависимость ее прочности от этих значений.

ДК должны удовлетворять требованиям расчета по несущей способности (1-я группа предельных состояний) и по деформациям, не препятствующим нормальной эксплуатации (2-я группа предельных состояний), с учетом характера и длительности действия нагрузок.

ДК следует проектировать с учетом особенностей изготовления, а также условий их эксплуатации, транспортирования и монтажа.

1.1. *Порядок определения расчетного сопротивления древесины* Расчетное сопротивление, принимаемое в расчет, определяется согласно п. 3.1 СНИП II-25-80. Различным напряженным состояниям соответствуют различные расчетные сопротивления. Они могут значительно отличаться, иногда на порядок. Например, расчетное сопротивление изгибу сосны 2-го сорта имеет значение 13 мПа, а расчетное сопротивление скалыванию вдоль волокон при изгибе неклеёных элементов сосны 2-го сорта имеет значение 1,6 мПа. Для сосны, ели и лиственницы (европейской и японской) расчетные сопротивления всех напряженных состояний и сортов древесины приведены в таблице 3 СНИПа. Как правило, в деревянных конструкциях используются три сорта древесины 1, 2, 3.

Расчетные сопротивления других пород устанавливаются путем умножения величин, приведенных в таблице 3 расчетных сопротивлений, на коэффициент, учитывающий породу древесины m_p , принимаемый по таблице 4. Кроме этого коэффициента при определении расчетного сопротивления необходимо учитывать и другие коэффициенты в зависимости от тех или иных условий:

m_e – коэффициент условий работы, учитывающий температурно-влажностные условия эксплуатации конструкции (таблица 5), предварительно определив группу по условиям эксплуатации (табл. 1);

m_t – коэффициент, учитывающий повышенную температуру эксплуатации конструкции (п.3.2.б);

m_d – коэффициент длительности воздействия нагрузок (п.3.2.в);

m_n – коэффициент, учитывающий кратковременность воздействия нагрузок (таблица 6);

m_6 – коэффициент, учитывающий высоту сечения клееных элементов

(таблица 7);

$m_{сл}$ – коэффициент, учитывающий толщину слоев клееных элементов
(таблица 8);

$m_{гн}$ – коэффициент, учитывающий относительную кривизну гнутого элемента
(таблица 9);

m_o – коэффициент, учитывающий ослабление в расчетном сечении (п.3.2.и); m_a – коэффициент, учитывающий снижение расчетного сопротивления древесины за счет глубокой пропитки антипиренами под давлением (п.3.2.к).

Расчетные сопротивления фанеры приведены в таблице 10. В необходимых случаях к ним также применяются описанные коэффициенты.

Окончательное значение расчетного сопротивления определяется с учетом всех имеющих место коэффициентов. Для каждого конкретного случая выбираются необходимые коэффициенты.

Пример

Определить расчетное сопротивление растяжению вдоль волокон бруса из березы 2-го сорта для конструкции, эксплуатирующейся на открытом воздухе во влажной зоне.

Решение

1) Учет температурно-влажностных условий эксплуатации конструкции.

По таблице 1 определяем температурно-влажностные условия эксплуатации конструкции. Наши исходные данные соответствуют температурно-влажностным условиям эксплуатации В3 (согласно СП 64.13330.2017).

Таблица 1

Температурно-влажностные условия эксплуатации	Характеристика условий эксплуатации конструкций	Максимальная влажность древесины для конструкций, %	
		из клееной древесины	из неклееной древесины
	Внутри отапливаемых помещений при температуре до 35°C, относительной влажности воздуха, %		
A1	До 60	9	20
A2	Св. 60 до 75	12	20
A3	" 75 " 95	15	20
	Внутри неотапливаемых помещений		
B1	В сухой зоне	9	20
B2	В нормальной зоне	12	20
B3	В сухой и нормальной зонах с постоянной влажностью в помещении более 75% и во влажной зоне	15	25
	На открытом воздухе		
B1	В сухой зоне	9	20
B2	В нормальной зоне	12	25
B3	Во влажной зоне	15	25
	В частях зданий и сооружений		
Г1	Соприкасающихся с грунтом или находящихся в грунте	-	25
Г2	Постоянно увлажняемых	-	Не ограничивается
Г3	Находящихся в воде	-	То же

Примечания: 1. Применение клееных деревянных конструкций в условиях эксплуатации А1 при относительной влажности воздуха ниже 45% не допускается.

2. В неклееных конструкциях, эксплуатируемых в условиях В2, В3, когда усушка древесины не вызывает расстройств или увеличения податливости соединений, допускается применять древесину с влажностью до 40% при условии ее защиты от гниения.

По таблице 5 для условий эксплуатации В3 определяем коэффициент $m_e = 0,85$.

Таблица 5

Условия эксплуатации (по табл.1)	Коэффициент m_e
A1, A2, B1, B2	1
A3, B3, B1	0,9
B2, B3, Г1	0,85
Г2, Г3	0,75

2) Учет породы древесины.

По таблице 4 для породы береза и для напряженного состояния -

растяжение определяем коэффициент $m_{II}=1,1$.

3) По таблице 3 определяем расчетное сопротивление сосны, ели, лиственницы 2-го сорта (п. 2а) $R_p=7МПа$ ($70 кг/см^2$).

Таблица 4

Древесные породы	Коэффициент m_{II} для расчетных сопротивлений		
	растяжению, изгибу, сжатию и смятию вдоль волокон $R_p, R_{II}, R_c, R_{сж}$	сжатию и смятию поперек волокон $R_{сж}, R_{сж,II}$	скальванию $R_{ск}$
Хвойные			
1. Лиственница, кроме европейской и японской	1,2	1,2	1
2. Кедр сибирский, кроме Красноярского края	0,9	0,9	0,9
3. Кедр Красноярского края, сосна веймутова	0,65	0,65	0,65
4. Пихта	0,8	0,8	0,8
Твердые лиственные			
5. Дуб	1,3	2	1,3
6. Ясень, клен, граб	1,3	2	1,6
7. Акация	1,5	2,2	1,8
8. Береза, бук	1,1	1,6	1,3
9. Вяз, ильм	1	1,6	1
Мягкие лиственные			
10. Ольха, липа, осина, тополь	0,8	1	0,8

Примечание. Значения коэффициента m_{II} , указанные в таблице для конструкций опор воздушных линий электропередачи, изготавливаемых из непропитанной антисептиками лиственницы (при влажности 25%), умножаются на коэффициент 0,85.

Таблица 3

Напряженное состояние и характеристики элементов	Обозначение	Расчетные сопротивления, $\frac{МПа}{кгс/см^2}$		
		для сортов древесины		
		1	2	3
1. Изгиб, сжатие и смятие вдоль волокон:				
а) элементы прямоугольного сечения (за исключением указанных в подпунктах "б"; "в") высотой до 50 см	$R_{II},$ $R_c,$ $R_{сж}$	14 ----- 140	13 ----- 130	8,5 ----- 85
б) элементы прямоугольного сечения шириной св.11 до 13 см при высоте сечения св.11 до 50 см	$R_{II},$ $R_c,$ $R_{сж}$	15 ----- 150	14 ----- 140	10 ----- 100
в) элементы прямоугольного сечения шириной св.13 см при высоте сечения св.13 до 50 см (см. табл.7)	$R_{II},$ $R_c,$ $R_{сж}$	16 ----- 160	15 ----- 150	11 ----- 110
г) элементы из круглых лесоматериалов без врезок в расчетном сечении	$R_{II},$ $R_c,$ $R_{сж}$	-	16 ----- 160	10 ----- 100
2. Растяжение вдоль волокон:				
а) неклееные элементы	R_p	10 ----- 100	7 ----- 70	-
б) клееные элементы	R_p	12 ----- 120	9 ----- 90	-

Окончательно устанавливаем расчетное сопротивление соответствующее заданной породе (береза), сорту (2-й) и условиям эксплуатации (на открытом воздухе во влажной зоне) используя найденные коэффициенты

$$R_p = 7 * 0,85 * 1,1 = 6,545 \text{ МПа (65,45 кг/см}^2\text{)}.$$

Далее самостоятельно определить расчетное сопротивление по варианту при следующих исходных данных:

Таблица 1

Исходные данные для самостоятельного решения по занятию №1

№ вар-та	Вид напряженного состояния, сечение (высота x ширина)	Древесина		Условия эксплуатации	
		порода	сорт		
1	Растяжение вдоль волокон неклееных элементов	сосна	1	Внутри отапливаемых помещений при температуре до 35 ⁰ С, относительной влажности воздуха	до 60 %
2		ель	2		свыше 60% до 75%
3		Кедр сибирский	1		свыше 75% до 95%
4	Изгиб, брус (125x100)	Пихта	1	Внутри неотапливаемых помещений	В сухой зоне
5		Дуб	2		в нормальной зоне
6		Ясень	3		во влажной зоне
7	Сжатие, брус (100x75)	Клен	1	На открытом воздухе	В сухой зоне
8		Граб	2		в нормальной зоне
9		Акация	3		во влажной зоне
10	Скалывание влоь волокон при изгибе неклееных элементов	Береза	1	Внутри отапливаемых помещений при температуре до 35 ⁰ С, относительной влажности воздуха	до 60 %
11		Бук	2		свыше 60% до 75%
12		Вяз	3		свыше 75% до 95%
13	Растяжение вдоль волокон неклееных элементов	Ольха	1	Внутри неотапливаемых помещений	в сухой зоне
14		Липа	2		в нормальной зоне
15		Осина	1		во влажной зоне
16	Изгиб, брус (125x100)	сосна	1	На открытом воздухе	в сухой зоне
17		ель	2		в нормальной зоне
18		Кедр сибирский	3		во влажной зоне
19	Сжатие, брус (100x75)	Пихта	1	Внутри отапливаемых помещений при температуре до 35 ⁰ С, относительной влажности воздуха	до 60 %
20		Дуб	2		свыше 60% до 75%
21		Ясень	3		свыше 75% до 95%
22	Растяжение вдоль волокон неклееных элементов	Клен	1	Внутри неотапливаемых помещений	В сухой зоне
23		Граб	2		В нормальной зоне
24		Акация	2		во влажной зоне
25	Изгиб, брус (125x100)	Береза	1	На открытом воздухе	В сухой зоне
26		Бук	2		В нормальной зоне
27		Вяз	3		во влажной зоне
28	Сжатие, брус (100x75)	Ольха	1	Внутри отапливаемых помещений при температуре до 35 ⁰ С, относительной влажности воздуха	до 60 %
29		Липа	2		свыше 60% до 75%
30		Осина	3		свыше 75% до 95%

Практическая работа № 2

Тема 2. Порядок расчета элементов конструкций. Расчет центрально-растянутого элемента.

2.1. В практике проектирования встречаются два вида задач:

- задача подбора сечения;
- задача проверки сечения.

Решение обоих видов задач можно описать следующим алгоритмом.

Подбор сечения	Проверка сечения
1. Сбор нагрузок	
2. Статический расчет и определение действующих усилий в элементах	
3. Определение всех необходимых коэффициентов и расчетных сопротивлений	
4. Определение требуемых характеристик сечения	
5. Выбор сечения по сортаменту и уточнение размеров сечения	
6. Вычисление геометрических характеристик для заданного или выбранного сечения элемента	
7. Проверка сечения элемента по двум предельным состояниям <ul style="list-style-type: none"> - по несущей способности (прочность, устойчивость и т.д.) - по деформациям 	
8. При недостаточности несущей способности или жесткости изменение сечения и повторное выполнение алгоритма с п.6	8. Вывод о соответствии предельным состояниям (достаточности несущей способности, жесткости) проверяемого элемента

Использование этого алгоритма рассматривается далее на примерах расчетов. Основные особенности расчетов описываются в начале каждого занятия, далее приводится пример решения той или иной задачи по вышеописанному алгоритму.

2.2. Расчет центрально-растянутого элемента.

Проверка несущей способности растянутого элемента согласно п. 4.1 СНиП II-25-80 производится по формуле

$$\sigma = N / F_{нт} \leq R_p, \quad (1)$$

где N - действующее усилие растяжения в элементе,

$F_{нт}$ – площадь сечения нетто (площадь сечения за вычетом ослаблений). Для центрально-растянутых элементов ослабления, расположенные на участке длиной до 200 мм совмещают в одном сечении (рис.1).

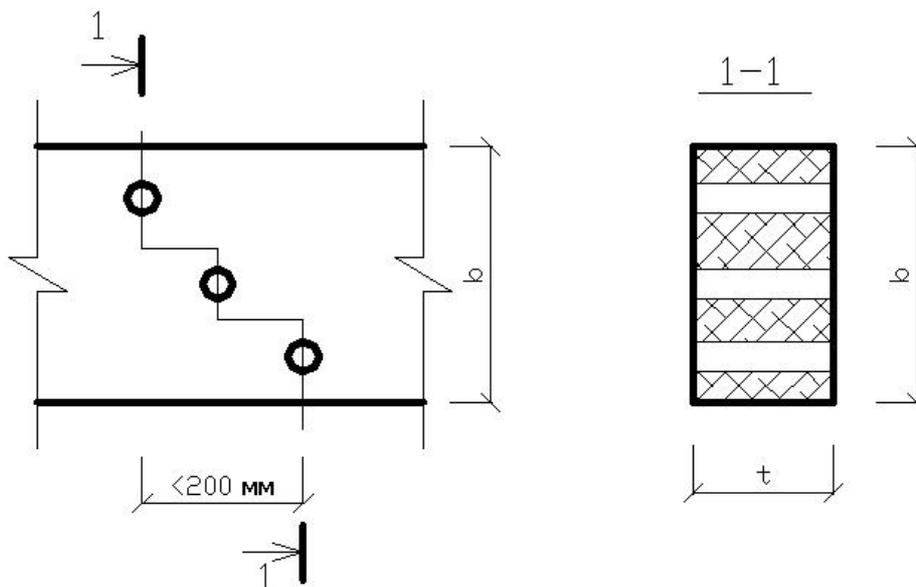


Рис. 1. Совмещение ослаблений в сечении растянутого элемента.

Пример

Подобрать сечение стержня, в котором действует растягивающее усилие $N=12000$ кг. Стержень имеет одно ослабление отверстием диаметром 10 мм просверленное в широкой пласти (большой размер сечения). Материал – пихта 2-го сорта. Конструкция эксплуатируется на открытом воздухе во влажной зоне.

Решение

По условию задачи действующее усилие в рассчитываемом элементе задано, следовательно, первые два пункта (сбор нагрузок и статический расчет и определение действующих усилий в элементах) алгоритма опускаем.

3. Определение всех необходимых коэффициентов и расчетных сопротивлений Учет температурно-влажностных условий эксплуатации конструкции.

По таблице 1 определяем температурно-влажностные условия эксплуатации конструкции. Наши исходные данные соответствуют температурно-влажностным условиям эксплуатации В3. По таблице 5 для условий эксплуатации В3 определяем коэффициент $m_e = 0,85$.

Учет породы древесины.

По таблице 4 для породы пихта и для напряженного состояния - растяжение определяем коэффициент $m_{т}=0,8$.

По таблице 3 определяем расчетное сопротивление сосны, ели, лиственницы 2-го сорта (п. 2а) $R_p=7\text{МПа}$ (70 кг/см^2).

По пункту 3.2 (и) СНиП II-25-80 для растянутых элементов с ослаблением в расчетном сечении учитываем коэффициент $m_0=0,8$.

и) для растянутых элементов с ослаблением в расчетном сечении и изгибаемых элементов из круглых лесоматериалов с подрезкой в расчетном сечении - на коэффициент $m_0=0,8$.

Окончательно устанавливаем расчетное сопротивление соответствующее заданной породе (пихта), сорту (2-й сорт), растянутый элемент с ослаблением в расчетном сечении и условиям эксплуатации (на открытом воздухе во влажной зоне), используя найденные коэффициенты:

$$R_p = 7 * 0,85 * 0,8 * 0,8 = 3,808 \text{ МПа (38,08 кг/см}^2\text{)}.$$

4. Определение требуемых характеристик сечения

Преобразуя формулу проверки несущей способности (1) относительно $F_{нт}$, получаем соотношение для нахождения требуемой площади сечения

$$F_{нт} = N/R_p.$$

Подставляя известные значения, получаем $F_{нт} = 12000/38,08 = 315,1 \text{ см}^2$. Для выбора из сортамента пиломатериалов (см. приложение 1) необходимого сечения находим длину стороны квадратного сечения с площадью $315,1 \text{ см}^2$.

$$a = \sqrt{315,1} = 17,75 \text{ см}.$$

Теперь можно выбрать ширину бруса исходя из рекомендованных значений сортаментом, например 17,5 см. Затем минимальную высоту сечения бруса $315,1/17,5 = 18 \text{ см}$. В сортаменте наибольшее ближайшее значение 20 см. Принимаем сечение бруса $20 \times 17,5 \text{ см}$.

Для облегчения выбора в таблице 1 приложения приведены площади стандартных сечений пиломатериалов по ГОСТ 24454-80*. В таблице необходимо найти значение равного или несколько большего значения требуемой площади и записать толщину и ширину пиломатериала. В нашем случае по значению площади $315,1 \text{ см}^2$ можно выбрать брус сечением 150×225 ($337,5 \text{ см}^2$) или сечением $200 \times 175 \text{ мм}$ (350 см^2).

б. Вычисление геометрических характеристик для выбранного сечения элемента.

Необходимые геометрические характеристики в данном случае - это площадь $F_{нт} = F_{бр} - F_{осл}$.

$$F_{бр} = 20 \times 17,5 = 350 \text{ см}^2; F_{осл} = 1 \times 17,5 = 17,5 \text{ см}^2; F_{нт} = 350 - 17,5 = 332,5 \text{ см}^2.$$

7. Проверка несущей способности сечения элемента.

$$\sigma = N/F_{нт} = 12000/332,5 = 36,09 \text{ кг/см}^2 < 38,08 \text{ кг/см}^2 = R_p$$

8. Вывод: Принимаем сечение $200 \times 175 \text{ мм}$.

Подобрать сечение стержня, в котором действует растягивающее усилие N. Сечение имеет ослабление отверстиями в более широких пластьях.

Таблица 2

Исходные данные для самостоятельного решения по занятию №2

Номер вар-та	N р (кг)	Ослабления		Материал		Условия эксплуатации	
		число	диаметр р (см)	порода	сорт		
1	8000	2	1.2	пихта	1	на открытом воздухе	в сухой зоне
2	10000	2	1.4	пихта	2		в сухой зоне
3	12000	2	1.6	пихта	1		в сухой зоне
4	14000	2	1.8	лиственница	2		в сухой зоне
5	15000	1	2	лиственница	1		в нормальной зоне
6	18000	1	1.2	лиственница	2		в нормальной зоне
7	20000	1	1.4	лиственница	1		в нормальной зоне
8	9000	2	1.2	ель	2		во влажной зоне
9	11000	1	1.6	ель	1		во влажной зоне
10	13000	0		ель	2		во влажной зоне
11	15000	1	1.2	сосна	1	Внутри не отапливаемых помещений	в сухой зоне
12	17000	1	1.2	сосна	2		в сухой зоне
13	19000	0		сосна	1		в сухой зоне
14	21000	0		сосна	2		в сухой зоне
15	7000	2	2.2	осина	1		во влажной зоне
16	8000	2	2	осина	2		во влажной зоне
17	9000	2	1.8	осина	2		во влажной зоне
18	10000	2	1.6	осина	1		во влажной зоне
19	11000	2	1.4	липа	2		в нормальной зоне
20	12000	1	1.2	липа	1		в нормальной зоне
21	13000	1	1.8	тополь	2	Внутри отапливаемых помещений при температуре до 50°C	свыше 75 до 95%
22	14000	1	1.6	тополь	1		свыше 75 до 95%
23	15000	1	1.4	береза	2		свыше 75 до 95%
24	16000	1	1.2	береза	1		свыше 60 до 75%
25	17000	1	1.2	береза	2		свыше 60 до 75%
26	18000	0		береза	1		свыше 60 до 75%
27	19000	0		дуб	2		свыше 60 до 75%
28	20000	0		дуб	1		до 60%
29	21000	0		дуб	2		до 60%
30	22000	0		дуб	1		до 60%

Практическая работа № 3

Тема 5. Расчет центрально-сжатого элемента

Проверка несущей способности центрально-сжатого элемента (постоянного и цельного сечения) согласно п. 4.2 СНиП II-25-80 производится по формулам:

По прочности:

$$\sigma = N/F_{нт} R_c . \quad (2)$$

По устойчивости:

$$\sigma = N/(j F_{расч}) R_c , \quad (3)$$

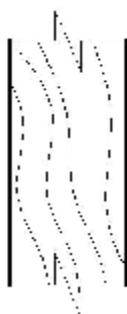
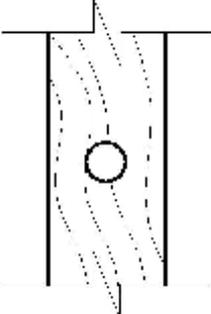
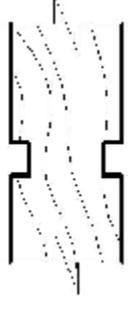
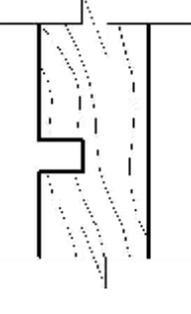
где N - действующее усилие сжатия в элементе,

$F_{нт}$ - площадь сечения нетто (площадь сечения за вычетом ослаблений),

$F_{расч}$ - расчетная площадь сечения,

j - коэффициент продольного изгиба.

Определение расчетной площади поперечного сечения элемента $F_{расч}$.

$F_{расч}=F_{бр}$	$F_{расч}=4/3F_{нт}$	$F_{расч}=F_{нт}$	Расчет как внецентренно- сжатого элемента
- если нет ослаблений; - если ослабления не выходят на кромку и $F_{осл} \leq 0,25F_{бр}$	- если ослабления не выходят на кромку и $F_{осл} > 0,25F_{бр}$	- если ослабления симметричные и выходят на кромку	- если ослабления не симметричные и выходят на кромку
			

Определение коэффициента продольного изгиба для элементов из древесины:

- при гибкости элемента $l \leq 70$ $j = 1 - 0,8(l/100)^2$;
- при гибкости элемента $l > 70$ $j = 3000/(l)^2$.

Гибкость элементов цельного сечения определяется по формуле $l = l_0/r$, и не должна превышать предельно допустимого по СНиП значения $[\lambda] = 120$,

где: l_0 – расчетная длина элемента, равная $l_0 = l * m$ (геометрической длине элемента на коэффициент приведения длины, при шарнирном закреплении, $m = 1$, при других вариантах закрепления концов стержня см. п.4.21 СНиП II-25- 80);

r – радиус инерции сечения элемента.

Радиус инерции - это геометрическая характеристика сечения, равная

$$r = \sqrt{J/F}$$

Для прямоугольного сечения, высотой h , радиус инерции приближенно равен $r = 0,289 * h$, круглого сечения радиусом R - $r = 0,25 * R$.

Пример

Проверить сечение 15x20 см брусчатой стойки длиной $l = 4$ м с шарнирно закрепленными концами, не имеющее ослаблений. В стойке действует

сжимающая сила $N=12000$ кг. Материал – клен 3-го сорта. Условия эксплуатации - на открытом воздухе во влажной зоне.

Решение

По условию задачи действующее усилие в рассчитываемом элементе задано, следовательно, первые два пункта (сбор нагрузок и статический расчет, т.е. определение действующих усилий в элементах) алгоритма опускаем.

3. Определение всех необходимых коэффициентов и расчетных сопротивлений Учет температурно-влажностных условий эксплуатации конструкции.

По таблице 1 определяем температурно-влажностные условия эксплуатации конструкции. Наши исходные данные соответствуют температурно-влажностным условиям эксплуатации В3. По таблице 5 для условий эксплуатации В3 определяем коэффициент $m_b = 0,85$.

Учет породы древесины.

По таблице 4 для клена и для напряженного состояния - сжатие определяем коэффициент $m_{п}=1,3$.

По таблице 3 определяем расчетное сопротивление сжатию сосны, ели, лиственницы 3-го сорта (п. 1в) $R_c=11\text{МПа}$ (110 кг/см^2).

Окончательно устанавливаем расчетное сопротивление соответствующее заданной породе (клен), сорту (3-й) и условиям эксплуатации (на открытом воздухе во влажной зоне) используя найденные коэффициенты:

$$R_c=11*0,85*1,3 = 12,155\text{ МПа} (121,55\text{ кг/см}^2).$$

4-й и 5-й пункты алгоритма расчета при проверке сечения отсутствуют.

6. Вычисление геометрических характеристик для проверяемого сечения элемента.

Необходимые геометрические характеристики в данном случае - это площадь $F_{\text{бр}}=15*20=300\text{ см}^2$ и минимальный радиус инерции $r=0,289*15=4,335\text{ см.}$, принимаемый по меньшей из сторон рассматриваемого сечения.

7. Проверка несущей способности сечения элемента.

Вычисляем максимальную гибкость $l = l_0/r=400/4,335=92,3 < 120 = [l]$ и коэффициент продольного изгиба $j = 3000/l^2 = 3000/(92,3)^2 = 0,35$. Далее несущую способность по формуле $N/(j F_{\text{расч}}) R_c$,

$$\sigma = N/(j F_{\text{расч}})=12000/(0,35*300)=114,3\text{ (кг/см}^2) < 121,55\text{ (кг/см}^2) = R_c.$$

8. Вывод: Проверяемое сечение 15x20 см обладает достаточной несущей способностью.

Данные для самостоятельного решения.

Проверить сечение стойки из бруса размерами $b*h$ или бревна диаметром d (если указан диаметр d - бревно, если указаны размеры b и h - брус) длиной L загруженной сжимающей силой N . Стойка шарнирно-закрепленна с обеих сторон. Ослабления - отверстия соответствующего диаметра, просверлены в более широких пластьях.

Таблица 3

Исходные данные для самостоятельного решения по занятию №3

Номер вар-та	N (кг)	Ослабления		L (м)	сечение (см)			Материал		Условия эксплуатации	
		число	диаметр (см)		b	h	d	порода	сорт		
1	800	0		5	10	10		сосна	3	На открытом воздухе	в сухой зоне
2	1500	1	2.8	4.5	10	12		сосна	2		в сухой зоне
3	2500	0		4	10	14		сосна	1		в нормальной зоне
4	2500	1	2.6	3.5	10	16		сосна	3		в нормальной зоне
5	7000	0		3	12	14		сосна	2		во влажной зоне
6	3000	1	2	5	12	16		ель	1		во влажной зоне
7	3000	0		4.5	12	18		ель	3	В частях зданий и сооружений	соприкасающихся с грунтом
8	8500	2	1.8	4	15	15		ель	2		соприкасающихся с грунтом
9	8500	0		3.5	14	14		ель	1		постоянно увлажняемых
10	7500	1	3.2	3	14	16		ель	3		находящихся в воде
11	5000	0		5	14	18		осина	2	Внутри неотапливаемых помещений	в сухой зоне
12	6500	2	2.4	4.5	14	20		осина	1		в сухой зоне
13	6500	0		4	16	16		осина	3		в сухой зоне
14	16000	2	1.6	3.5	16	18		осина	2		в сухой зоне
15	8000	0		5	16	20		осина	1		во влажной зоне
16	9000	2	2.4	4.5		20		береза	3		во влажной зоне
17	28000	1	1.4	4		22		береза	2		во влажной зоне
18	40000	2	3.2	3.5		24		береза	1		во влажной зоне
19	35000	1	1.6	3		24		береза	3		в нормальной зоне
20	8500	2	1.2	5		18		береза	2		в нормальной зоне
21	4000	2	2.6	5	12	16		дуб	1	в сухой зоне	
22	4000	1	1.2	4.5	12	18		дуб	3	в сухой зоне	
23	10000	2	2.4	4	15	15		дуб	2	во влажной зоне	
24	12000	1	1.4	3.5	14	14		дуб	1	во влажной зоне	
25	12000	2	1.8	3	14	16		дуб	3	На открытом воздухе	в сухой зоне
26	14000	1	2.6	5		20		клен	2		в сухой зоне
27	25000	2	2.6	4.5		22		клен	1		в нормальной зоне
28	25000	1	3.2	4		24		клен	3		в нормальной зоне
29	47000	2	2.4	3.5		24		клен	2		во влажной зоне
30	25000	1	2	3		18		клен	1		во влажной зоне

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень основной литературы

1. Деревянные конструкции. основы расчета с использованием ПК SCAD Of-fice: Учебное пособие / Семенов А.А., Габитов А.И., Порываев И.А., Сафиуллин М.Н. – М.: Издательство АСВ, Издательство СКАД СОФТ, 2013. – 248 с.
2. Байер, В. Е. Архитектурное материаловедение : учебник / В.Е. Байер. - М: Архитектура-С, 2012. - 264 с.:

Перечень дополнительной литературы

1. Расчет конструкций из дерева и пластмасс: учеб. пособие для студ. вузов / Ф.А. Бойтемиров, В.М. Головина, Э.М. Улицкая; под ред. Ф.А. Бойтемирова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 160 с.
2. М.М. Гаппоев, И.М. Гуськов, Л.К. Ермоленко, В.И. Линьков, Е.Т. Серова, Б.А. Степанов, Э.В. Филимонов. Конструкции из дерева и пластмасс. Учебник. – М.: Из-дательство АСВ, 2004. – 440 с.
3. Гринь И.М. и др. Строительные конструкции из дерева и синтетических ма-териалов. Проектирование и расчет: Учеб. пособие / И.М. Гринь, К.Е. Джан-Темиров, В.И. Гринь. – 4-е изд., стереотипное. – М.: «ИД Альянс», 2008. – 221 с.: ил.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента
2. План - график выполнения самостоятельной работы
3. Контрольные точки и виды отчетности по ним
4. Методические указания по изучению теоретического материала

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания и задания для выполнения самостоятельной работы студентами по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс» по направлению подготовки бакалавров: 08.03.01 Строительство.

Методическое указание содержит весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс».

В данном методическом указании приведены темы и вопросы для самостоятельного изучения.

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредовано через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее прежде всего индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

На современном этапе самостоятельную работу студента следует разделить на работу с бумажными источниками информации, т.е. учебниками, методическими пособиями, монографиями, журналами и т.д. и электронными источниками информации, т.е. доступ к электронным ресурсам через Интернет.

Сегодня самостоятельную работу студента невозможно представить без использования информационной сети – Интернет. Необходимость использования Интернета возникает не только при подготовке к практическим и семинарским занятиям, но, в большей степени, при написании различных исследовательских и творческих работ. Многие современные монографии, периодические журналы изданы только в электронном виде и с ними можно познакомиться только в Интернете.

Цели и задачи самостоятельной работы: формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

2. План - график выполнения самостоятельной работы

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
Очная форма обучения					
ПК-3 (ИД-1 ПК-3; ИД-2 ПК-3; ИД-3 ПК-3; ИД-4 ПК-3; ИД-5 ПК-3; ИД-6 ПК-3; ИД-7 ПК-3; ИД-8 ПК-3)	Самостоятельное изучение литературы по темам № 4-14	Собеседование	99	11	110
	Подготовка к практическим занятиям	Отчёт (письменный)	9	1	10
	Тест	Тестирование	9	1	10
	Подготовка доклада	Доклад	8,1	0,9	9
Итого за 7 семестр			125,1	13,9	139
Итого			125,1	13,9	139

3. Контрольные точки и виды отчетности по ним

Рейтинговая оценка знаний студента не предусмотрена.

4. Методические указания по изучению теоретического материала САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СТУДЕНТАМИ ТЕМ №4-14

При самостоятельном изучении теоретического материала по дисциплине "Конструкции из дерева и пластмасс" следует придерживаться следующих общих указаний:

Указания по организации работы с литературой

Работа с литературой - обязательный компонент любой научной деятельности. Сама научная литература является высшим средством существования и развития науки. За время пребывания в высшей школе студент должен изучить и освоить много учебников, статей, книг и другой необходимой для будущего специалиста литературы на родном и иностранном языках. В связи с этим перед студентами стоит большая и важная задача - в совершенстве овладеть рациональными приемами работы с книжным материалом.

Приступая к работе над книгой, следует сначала ознакомиться с материалом в целом: оглавлением, аннотацией, введением и заключением путем беглого чтения-просмотра, не делая никаких записей. Этот просмотр позволит получить представление обо всем материале, который необходимо усвоить.

После этого следует переходить к внимательному чтению - штудированию материала по главам, разделам, параграфам. Это самая важная часть работы по овладению книжным материалом. Читать следует про себя. (При этом читающий меньше устает, усваивает материал примерно на 25% быстрее, по сравнению с чтением вслух, имеет возможность уделить больше внимания содержанию написанного и лучше осмыслить его). Никогда не следует обходить трудные места книги. Их надо читать в замедленном темпе, чтобы лучше понять и осмыслить.

Рекомендуем возвращаться к нему второй, третий, четвертый раз, чтобы то, что осталось непонятным, дополнить и выяснить при повторном чтении.

Изучая книгу, надо обращать внимание на схемы, таблицы, карты, рисунки: рассматривать их, обдумывать, анализировать, устанавливая связь с текстом. Это поможет понять и усвоить изучаемый материал.

При чтении необходимо пользоваться словарями, чтобы всякое незнакомое слово, термин, выражение было правильно воспринято, понято и закреплено в памяти.

Надо стремиться выработать у себя не только сознательное, но и беглое чтение. Особенно это умение будет полезным при первом просмотре книги. Обычно студент 1-2 курса при известной тренировке может внимательно и сосредоточенно прочитать 8-10 страниц в час и сделать краткие записи прочитанного. Многие студенты прочитывают 5-6 страниц. Это крайне мало. Слишком медленный темп чтения не позволит изучить многие важные и нужные статьи книги. Обучаясь быстрому чтению (самостоятельно или на специальных курсах), можно прочитывать до 50-60 страниц в час и даже более. Одновременно приобретается способность концентрироваться на важном и схватывать основной смысл текста.

Запись изучаемого - лучшая опора памяти при работе с книгой (тем более научной). Читая книгу, следует делать выписки, зарисовки, составлять схемы, тезисы, выписывать цифры, цитаты, вести конспекты. Запись изучаемой литературы лучше делать наглядной, легко обозримой, расчлененной на абзацы и пункты. Что прочитано, продумано и записано, то становится действительно личным достоянием работающего с книгой.

Основной принцип выписывания из книги: лишь самое существенное и в кратчайшей форме.

Различают три основные формы выписывания:

1. Дословная выписка или цитата с целью подкрепления того или иного положения, авторского довода. Эта форма применяется в тех случаях, когда нельзя выписать мысль автора своими словами, не рискуя потерять ее суть. Запись цитаты надо правильно оформить: она не терпит произвольной подмены одних слов другими; каждую цитату надо заключить в кавычки, в скобках указать ее источник: фамилию и инициалы автора, название труда, страницу, год издания, название издательства.

Цитирование следует производить только после ознакомления со статьей в целом или с ближайшим к цитате текстом. В противном случае можно выхватить отдельные мысли, не всегда точно или полно отражающие взгляды автора на данный вопрос в целом.

Ксеро- и фотокопирование (сканирование) заменяет расточающее время выписывание дословных цитат!

2. Выписка "по смыслу" или тезисная форма записи.

Тезисы - это кратко сформулированные самим читающим основные мысли автора. Это самая лучшая форма записи. Все виды научных работ будут безупречны, если будут написаны таким образом. Делается такая выписка с теми же правилами, что и дословная цитата.

Тезисы бывают краткие, состоящие из одного предложения, без разъяснений, примеров и доказательств. Главное в тезисах - умение кратко, закончено (не теряя смысл) сформулировать каждый вопрос, основное положение. Овладев искусством составления тезисов, студент четко и правильно овладевает изучаемым материалом.

3. Конспективная выписка имеет большое значение для овладения знаниями. Конспект - наиболее эффективная форма записей при изучении научной книги. В данном случае кратко записываются важнейшие составные пункты, тезисы, мысли и идеи текста. Подробный обзор содержания может быть важным подспорьем для запоминания и вспомогательным средством для нахождения соответствующих мест в тексте.

Делая в конспекте дословные выписки особенно важных мест книги, нельзя допускать, чтобы весь конспект был "списыванием" с книги. Усвоенные мысли необходимо выразить своими словами, своим слогом и стилем. Творческий конспект - наиболее ценная и богатая форма записи изучаемого материала, включающая все виды записей: и план, и тезис, и свое собственное замечание, и цитату, и схему.

Обзор текста можно составить также посредством логической структуры, вместо того, чтобы следовать повествовательной схеме.

С помощью конспективной выписки можно также составить предложение о том, какие темы освещаются в отдельных местах разных книг. Дополнительное указание номеров страниц облегчит нахождение этих мест.

При составлении выдержек целесообразно последовательно придерживаться освоенной системы. На этой базе можно составить свой архив или картотеку важных специальных публикаций по предметам.

Конспекты, тезисы, цитаты могут иметь две формы: тетрадную и карточную. При тетрадной форме каждому учебному предмету необходимо отвести особую отдельную тетрадь.

Если используется карточная форма, то записи следует делать на одной стороне карточки. Для удобства пользования вверху карточки надо написать название изучаемого вопроса, фамилию автора, название и УДК (универсальная десятичная классификация) изучаемой книги.

Карточки можно использовать стандартные или изготовить самостоятельно из белой бумаги (полуватмана). Карточки обычно хранят в специальных ящиках или в конвертах. Эта система конспектирования имеет ряд преимуществ перед тетрадной: карточками удобно пользоваться при докладах, выступлениях на семинарах; такой конспект легко пополнять новыми карточками, можно изменить порядок их расположения, добиваясь более четкой, логической последовательности изложения.

И, наконец, можно применять для этих же целей персональный компьютер. Сейчас существует великое множество самых различных прикладных программ (органайзеров и пр.), которые значительно облегчают работу при составлении выписок из научной и специальной литературы. Используя сеть Internet, можно получать уже готовые подборки литературы.

Методические указания по самостоятельному изучению литературы

Важным этапом является подбор и изучение литературы по исследуемой теме. Помимо учебной и научной литературы, обязательно использование и нормативно-правовых актов. Нельзя подменять изучение литературы использованием какой-либо одной монографии или лекции по избранной теме. Так же рекомендуется использовать информацию, размещенную на официальных сайтах сети Интернет, ссылки на которые указаны в списке рекомендуемой литературы. В процессе работы над реферативным исследованием и сбором литературы студент также может

обращаться к преподавателю за индивидуальными консультациями.

Для более эффективного усвоения информации студенту предлагаются следующие способы обработки материала:

1. **Аннотация** - краткая обобщенная характеристика источника, включающая иногда и его оценку. Это наикратчайшее изложение содержания первичного документа, дающее общее представление. Основное ее назначение - дать некоторое представление о научной работе с тем, чтобы руководствоваться своими записями при выполнении работы исследовательского, реферативного характера. Поэтому аннотации не требуется изложения содержания произведения, в ней лишь перечисляются вопросы, которые освещены в первоисточнике (содержание этих вопросов не раскрывается). Аннотация отвечает на вопрос: «О чем говорится в первичном тексте?», дает представление только о главной теме и перечне вопросов, затрагиваемых в тексте первоисточника.

2. **Конспектирование** - процесс мысленной переработки и письменной фиксации информации, в виде краткого изложения основного содержания, смысла какого-либо текста. Результатом конспектирования является запись, позволяющая конспектирующему немедленно или через некоторый срок с нужной полнотой восстановить полученную информацию. По сути, конспект представляет собой обзор изучаемого источника, содержащий основные мысли текста без подробностей и второстепенных деталей. Для того чтобы осуществлять этот вид работы, в каждом конкретном случае необходимо грамотно решить следующие задачи:

- сориентироваться в общей композиции текста (уметь определить вступление, основную часть, заключение);
- увидеть логико-смысловую суть источника, понять систему изложения автором информации в целом, а также ход развития каждой отдельной мысли;
- выявить основу, на которой построено все содержание текста;
- определить детализирующую информацию;
- лаконично сформулировать основную информацию, не перенося на письмо все целиком и дословно.

Изучая литературу, необходимо самостоятельно анализировать точки зрения авторов, провести самостоятельную оценку чужих суждений. На основе исследования теоретических позиций студент должен сделать собственные выводы и обосновать их.

Не менее важным является анализ существующих нормативно-правовых актов: международных договоров, соглашений, конвенций, документов, принятых в рамках межправительственных организаций и на международных конференциях, национального законодательства государств.

Темы для самостоятельного изучения:

№ п/п	Виды самостоятельной работы
1.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 4 « <i>Основные принципы расчетов по предельным состояниям</i> »
2.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 5 « <i>Расчет элементов деревянных конструкций</i> »
3.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 6. « <i>Соединение элементов без механических связей</i> »
4.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 7. « <i>Соединение элементов на механических связях</i> »
5.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 9. « <i>Обеспечение пространственной неизменяемости конструкций</i> »
6.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 10. « <i>Деревянные арки и рамы</i> »
7.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 11. « <i>Деревянные балки и стойки</i> »
8.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 12. « <i>Фермы и их проектирование</i> »
9.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 13. « <i>Сушка древесины</i> »
10.	Самостоятельное изучение литературы по теме № 14. « <i>Технология изготовления</i> »

Итоговый продукт самостоятельной работы: конспект.

Средства и технологии оценки: собеседование.

Порядок оформления и предоставления: оформляется в виде конспекта (статьи, учебника, монографии по педагогической проблематике).

Требования к выполнению.

Конспект должен содержать исходные данные источника, конспект которого составлен.

В нём должны найти отражение основные положения текста.

Объём конспекта не должен превышать одну треть исходного текста.

Текст может быть как научный, так и научно-популярный.

Сделайте в вашем конспекте широкие поля, чтобы в нём можно было записать незнакомые слова, возникающие в ходе чтения вопросы.

Соблюдайте основные правила конспектирования:

1. Внимательно прочитайте весь текст или его фрагмент – параграф, главу.

2. Выделите информативные центры прочитанного текста.

3. Продумайте главные положения, сформулируйте их своими словами и запишите.

4. Подтвердите отдельные положения цитатами или примерами из текста.

5. Используйте разные цвета маркеров, чтобы подчеркнуть главную мысль, выделить наиболее важные фрагменты текста.

Критерии оценивания: Оценка «отлично» ставится студенту, если он полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится студенту, если он дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает ошибки, которые сам же исправляет, и имеются недочеты в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если студент он незнания большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО ТЕМАМ 4-14

Вид самостоятельной работы студентов: собеседование по темам 4-14

Во время практического занятия преподаватель опрашивает студентов по вопросам, заданным на данное занятие. Студенты должны заранее дома, в библиотеке и читальном зале подготовить ответы на все заданные вопросы практического занятия. Следует вести специальную тетрадь с записями ответов на вопросы. Желательно при подготовке ответа не ограничиваться материалом одного учебника, а использовать научные статьи из журналов, сборников статей, монографии.

В процессе организации работы большое значение имеют консультации преподавателя, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы.

Студент, отвечающий на вопрос практического занятия, должен делать это, как правило, не прибегая к помощи каких-либо записей или учебников. Ответ должен быть настолько полным, насколько это требуется, чтобы достаточно полно раскрыть данный вопрос.

Вопросы для собеседования
по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Тема 1. Краткий исторический обзор развития деревянных конструкций

1. Свойства древесины. Основные преимущества и недостатки.
2. История применения деревянных конструкций.

Тема 2. Конструкционная древесина

1. Классификация древесины по породе.
2. Круглые и пиленные лесоматериалы.
3. Строение древесины.

Тема 3. Конструкционные пластмассы

1. История развития конструкций с применением пластмасс.
2. Основные компоненты пластмасс, применяемых в строительстве.

Тема 4. Основные принципы расчетов по предельным состояниям

1. Основные принципы расчетов.
2. Воздействия. Нормативные и расчетные значения.

Тема 5. Расчет элементов деревянных конструкций

1. Расчет центрально-растянутых элементов.
2. Расчет сжатых элементов.
3. Расчет изгибаемых элементов.

Тема 6. Соединение элементов без механических связей

1. Классификация соединений.
2. Конструктивные врубки и лобовые упоры.

Тема 7. Соединение элементов на механических связях

1. Классификация нагельных соединений.
2. Расчет нагельных соединений.

Тема 8. Ограждающие конструкции из дерева и пластмасс

1. Классификация ограждающих конструкций.
2. Расчет и конструирование прогонов.

Тема 9. Обеспечение пространственной неизменяемости конструкций

1. Функции связей. Классификация.
2. Конструктивные решения связевых ферм.

Тема 10. Деревянные арки и рамы

1. Арки. Конструирование арок.
2. Рамы. Конструктивные решения.

Тема 11. Деревянные балки и стойки

1. Цельнодеревянные, клеедеревянные, клеефанерные и составные балки. Конструирование и расчет.

Тема 12. Фермы и их проектирование

1. Классификация и конструирование ферм.

Тема 13. Сушка древесины

1. Общие положения.
2. Атмосферная сушка.

Тема 14. Технология изготовления деревянных конструкций

1. Технологический процесс изготовления несущих клеедеревянных конструкций.

ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ

Тема 1. Краткий исторический обзор развития деревянных конструкций

1. История развития и современное состояние развития деревянных конструкций.

Тема 2. Конструкционная древесина

1. Качество лесоматериалов: пороки и сорт древесины.
2. Влажность древесины.

3. Меры борьбы с увлажнением, биологическими повреждениями и пожарной опасностью.

Тема 3. Конструкционные пластмассы

1. Основные виды пластмасс, их область применения.
2. Фанера.

Тема 4. Основные принципы расчетов по предельным состояниям

1. Нормативное и расчетное сопротивление древесины.

Тема 5. Расчет элементов деревянных конструкций

1. Расчет элементов, подверженных изгибу с осевым растяжением.
2. Расчет элементов, подверженных изгибу с осевым сжатием.
3. Скалывание и срез древесины.

Тема 6. Соединение элементов без механических связей

1. Клеевые соединения.

Тема 7. Соединение элементов на механических связях

1. Соединения на вклеенных стальных стержнях.

Тема 8. Ограждающие конструкции из дерева и пластмасс

1. Расчет и конструирование дощатых настилов.
2. Плиты с деревянным каркасом. Конструирование и расчет.
3. Пластмассовые плиты.

Тема 9. Обеспечение пространственной неизменяемости конструкций

1. Варианты конструктивных решений связевых систем при различных узловых соединениях.
2. Расчет связевой системы

Тема 10. Деревянные арки и рамы

1. Расчет рам и арок.

Тема 11. Деревянные балки и стойки

1. Цельнодеревянные, клеедеревянные и составные стойки. Конструирование и расчет.

Тема 12. Фермы и их проектирование

1. Расчет ферм.

Тема 13. Сушка древесины

1. Общие положения.
2. Атмосферная сушка.

Тема 14. Технология изготовления деревянных конструкций

1. Технологический процесс изготовления ограждающих конструкций.