

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

06.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.5 Конструктивные и технологические расчеты клееных деревянных конструкций

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.04.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Технология деревообработки: наука, производство,
перспективы

Курс 2
Семестр 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	172	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	4	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.04.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ДОП	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра деревообрабатывающих производств

(наименование кафедры)		
25.01.2023	протокол №	5
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Кропотов Александр Евгеньевич, заместитель директора ООО "Пайн"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен понимать современные проблемы научно-технического развития, научно-техническую политику в области технологии лесозаготовок и деревообработки и, современные технологии по утилизации древесных отходов	ПК-1.1 знает: - современные технологические процессы лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - современные виды материалов и оборудования лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - показатели физико-механических свойств современного сырья, полуфабрикатов и изделий лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - нормативно-технологическую документацию, - методы проведения мониторинга	знания: - современные технологические процессы лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - современные виды материалов и оборудования лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - показатели физико-механических свойств современного сырья, полуфабрикатов и изделий лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - нормативно-технологическую документацию, - методы проведения мониторинга умения: навыки:
	ПК-1.2 умеет: - планировать и определять методы мониторинга, - анализировать полученные результаты мониторинга, - оценивать эффективность и целесообразность реализации разработанных предложений, - формировать необходимую документацию для апробации	знания: умения: умеет: - планировать и определять методы мониторинга, - анализировать полученные результаты мониторинга, - оценивать эффективность и целесообразность реализации разработанных предложений, - формировать необходимую документацию для апробации навыки:

	<p>ПК-1.3 - проведение мониторинга и анализа новых апробируемых технологических процессов,</p> <p>- формирование и обоснование предложений по разработке новых технологических процессов</p>	<p>знания: современные технологические процессы лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - современные виды материалов и оборудования лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - показатели - нормативно-технологическую физико -механических свойств современного сырья, полуфабрикатов и изделий лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, документацию, - методы проведения мониторинга</p> <p>умения: планировать и определять методы мониторинга, - анализировать полученные результаты мониторинга, - оценивать эффективность и целесообразность реализации разработанных предложений, - формировать необходимую документацию для апробации</p> <p>навыки: определения физико-механических свойств современного сырья, полуфабрикатов и изделий лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, составлять технологические карты согласно технологическим процессам</p>
2. ПК-3 Способен решать инженерно-технические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ	ПК-3.1 знает:	<p>знания: знания: современные средства автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности</p> <p>умения:</p> <p>навыки:</p>
	ПК-3.2 умеет:	<p>знания:</p> <p>умения: умения: применять средства программного обеспечения и автоматизированного проектирования</p> <p>навыки:</p>
	ПК-3.3 - решает задачи профессиональной деятельности с помощью пакетов прикладных программ	<p>знания: - пакетов прикладных программ</p> <p>умения: - применения пакетов прикладных программ</p> <p>навыки: - использования прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p>

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Физические основы формирования защитно-декоративных покрытий древесных материалов (ПК-1), Современные проблемы науки о переработке древесины (ПК-1), Тенденции развития технологии и оборудования деревообрабатывающих

производств (ПК-1), Оптимальный раскрой и прогнозирование выхода продукции деревообрабатывающих производств (ПК-3); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-1), Производственная практика. Научно-исследовательская работа (рассредоточенная) (ПК-1), Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-3), Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Ресурсосберегающие технологии в деревообработке (ПК-1), Основные направления использования отходов деревообработки (ПК-1); практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Конструктивные особенности клееных деревянных конструкций	72	ПК-1, ПК-3
Лекция. ДКК В НАЧАЛЕ 21 В И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ	2	
Практическое занятие. Нормативы снеговых и ветровых нагрузок и их территориальное распределение в РФ	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
1. Составление схемы техпроцесса производства КДК		
2. Методика расчета расхода пиломатериалов на изготовление конструкции		
3. Методика расчета расхода клея на программу		
4. Расчет клея на клеевое соединение, на единицу продукции и на программу		
5. Подбор оборудования по схеме технологического процесса производства КДК		
6. Защита конструкций от гниения и возгорания		
7. Конструкции клееные деревянные. Показатели качества готовой продукции		
8. Оформление выполненных расчетов самостоятельной	104	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Серов, Евгений Николаевич. Проектирование деревянных	14

	конструкций [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности 270102 "Пром. и гражд. стр-во" направления 270100 "Стр-во"] / Е. Н. Серов, Ю. Д. Санников, А. Е. Серов ; под ред. Е. Н. Серова. М.СПб.: АСВС.-Петерб. гос. архитектурно-стр. ун-т, 2011. - 534 с. ISBN 978-5-93093-793-0978-5-9227-0236-2. Экземпляры: всего 14.	
2.	Будаев, Владимир Александрович. Конструктивные и технологические расчеты в производстве деревянных клеёных конструкций [Текст] : [учебное пособие по специальности 250403.65 "Технология деревообработки", направлениям подготовки 250400.62, 250400.68 "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств"] / В. А. Будаев, А. А. Колесникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 115 с. ISBN 978-5-8158-1556-8. Экземпляры: всего 50.	50 / https://portal.volgatech.net/books/Budaev_konstruktivnie_tehnologich_rascheti_2015.pdf
3.	Лукаш, Александр Андреевич. Технология клееных материалов [Текст] : [учебное пособие по направлению подготовки бакалавров «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»] / А. А. Лукаш. Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 135 с. ISBN 978-5-8114-1687-5. Экземпляры: всего 12	12
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.	ГОСТ 20850-2014 Конструкции деревянные клееные несущие Общие технические условия	https://docs.cntd.ru/document/1200115773
4.	ГОСТ 33122-2014 Клеи для несущих деревянных конструкций	https://docs.cntd.ru/document/1200115861
5.	ГОСТ 33080- 2014 КОНСТРУКЦИИ ДЕРЕВЯННЫЕ Классы прочности конструкционных пиломатериалов и методы их определения	https://docs.cntd.ru/document/1200115778
6.	ГОСТ 33081 КОНСТРУКЦИИ ДЕРЕВЯННЫЕ КЛЕЕНЫЕ НЕСУЩИЕ Классы прочности элементов конструкций и методы их определения	https://docs.cntd.ru/document/1200115779
7.	СП 64.13330.2017 СВОД ПРАВИЛ ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ Актуализированная редакция СНиП II-25-80 Дата введения 2017-08-28	https://docs.cntd.ru/document/456082589
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.		http://
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	116 (II)	Компьютерный стол Бриз-9 (15), ПК ICL RAY S902.1, клавиат., мышь, патч корд 3м, монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (15), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian, AnyLogic 7 , Powersim Studio 9
2.	002 (I)	Доска маркерная на колесных опорах (1), Устройство кромкооблицовочное JEB-1 708000M (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian, AnyLogic 7 , Powersim Studio 9
3.	004 (I)	МАШИНА РЕЗР Р-10 (1), Экран на штативе 180*180см Combiflex Type D Medium (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-

			Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian, AnyLogic 7 , Powersim Studio 9
4.	162 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Стружкоотсос 230 В (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian, AnyLogic 7 , Powersim Studio 9

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал,	хорошо

уровень	излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Билет № 0.

1. Этапы развития клееных конструкций из дерева.
2. Современные направления совершенствования конструкций из дерева и древесных материалов.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

3. Этапы развития клееных конструкций из дерева
4. Современные направления совершенствования конструкций из дерева и древесных материалов
5. Классификация клееных деревянных конструкций по функциональному назначению
6. Классы условий эксплуатации клееных деревянных конструкций
7. Классификация элементов КДК
8. Требования к древесине для производства КДК
9. Классы прочности пиломатериалов для изготовления КДК. Виды испытаний пиломатериалов.
10. Классы прочности элементов КДК. Требования к порокам, физико-механическим показателям древесины элементов КДК.
11. Клеи, используемые для производства КДК
10. Силы, действующие на древесину при эксплуатации клееных деревянных конструкций
12. Нормативные и расчетные нагрузки при расчете клееных деревянных конструкций

13. Расчет КДК от воздействия нагрузок от собственного веса, снеговых и ветровых нагрузок
14. Расчет и подбор поперечного сечения КДК
15. Расчет расхода пиломатериалов и клея для изготовления КДК
16. Оборудование для производства КДК
17. Техпроцесс производства КДК
18. Способы конструктивной и химической защиты древесины и клееных конструкций от гниения и возгорания

Критерии оценивания

Пороговый уровень (20-27 баллов)

1. Каковы этапы развития клееных конструкций из дерева?
2. Какие имеются современные направления совершенствования конструкций из дерева и древесных материалов.
3. . Каковы достоинства и недостатки древесины, как конструкционного материала для изготовления клееных деревянных конструкций?
4. Каковы физико-механические характеристики древесины, как конструкционного материала?
5. .Какие функции выполняют деревянные клееные конструкции?
6. .Какие силы воздействуют на древесину при эксплуатации клееных деревянных конструкций?
7. Как работает древесина на сжатие, растяжение, изгиб, смятие, скалывание?
8. Каковы способы конструктивной и химической защиты древесины и клееных конструкций от гниения?
9. Каковы классы прочности пиломатериалов для клееных деревянных конструкций?
10. .Каковы классы прочности элементов клееных деревянных конструкций?
11. Каковы свойства строительной фанеры?
12. .Какие принципы расчета конструкций из дерева и древесных материалов по предельным состояниям.
13. Какие нормативные и расчетные нагрузки необходимо учитывать при расчете клееных деревянных конструкций?
14. Каковы нормативные и расчетные характеристики древесины?
15. Какая классификация клееных деревянных конструкций?
16. В чем заключается расчет сечения деревянной клееной конструкции?
17. Какие основные формы и конструктивные особенности пространственных конструкций в покрытиях?
18. Какие технологические потери необходимо учитывать при расчете расхода клея?
19. Какие клеевые материалы применяются при изготовлении клееных деревянных конструкций?

Продвинутый уровень (28-34 баллов)

1. Какова исходная технологическая влажность древесины при изготовлении ДКК?
2. Особенности применения конструкций класса ПК и ВК?
3. Какова температура и относительная влажность воздуха на участке отверждения клеевых соединений? .
4. Какие породы древесины используются для изготовления несущих клееных деревянных конструкций?
5. Какие конструкции относятся к различным классам функционального назначения?
6. Какие классы и режимы эксплуатации ДКК по требованиям нормативов?
7. Как отличается расчетная эксплуатационная влажность древесины от технологической влажности?
8. Какова толщина заготовки для склеивания ДКК конструкционного назначения?
9. Какие показатели свойств древесины соответствуют 1, 2, 3 сорту древесины?
10. .Какими буквами обозначаются классы прочности различных испытаний элементов конструкции?
11. Какие пороки древесины не допускаются для изготовления несущих ДКК?
12. Какие усилия учитывают при подборе размеров поперечного сечения ДКК?
13. .Какие виды испытания используют для контроля клеевых соединений при изготовлении ДКК?
14. .Могут ли сращиваться слои древесины при изготовлении ДКК по длине, ширине, высоте, или быть только цельными?
15. .Какие клеи являются наиболее стойкими при эксплуатации температурно-влажностных условиях?
16. .Для изготовления каких конструкций используют нагели в соединениях?
17. Приведите классификацию клееных деревянных конструкций.
18. .Перечислите преимущества клееных деревянных конструкций перед массивной древесиной.
19. .Перечислите свойства клеевых составов, пригодных для изготовления клееных деревянных конструкций.
20. .Какие припуски необходимо учитывать при расчете расхода пиломатериалов на изготовление клееной арки (балки)

Высокий уровень (35-40 баллов)

1. Сформулируйте принципы расчета конструкций из дерева по предельным состояниям.
2. В чем заключается принцип расчета элементов деревянных конструкций?
3. Дайте характеристику растянутых и растянуто-изгибаемых элементов конструкций.
4. В чем заключается расчет сжатых элементов цельного сечения.
5. В чем заключается расчет изгибаемых элементов цельного сечения?

6. Приведите классификацию соединений элементов деревянных конструкций.
7. Приведите примеры применения соединений на механических связях: шпонки, нагели, гвозди.
8. Каковы основные требования к клеевым соединениям, виды клеев и соединений
9. Какова сущность расчета клеев для производства клееных деревянных конструкций?
10. Каковы технологические особенности процесса изготовления клееных деревянных конструкций?
11. Каково влияние влажности, температуры и химически агрессивной среды на древесину как конструкционного материала?
12. .В чем заключается расчет сечения деревянной клееной конструкции?
13. Приведите примеры конструктивной и химической защиты древесины от гниения и горения.
14. Какие технологические особенности изготовления клееных деревянных конструкций?
15. Какие припуски необходимо учитывать при расчете расхода пиломатериалов на изготовление клееной арки (балки)
16. Какие технологические потери необходимо учитывать при расчете расхода клея?
17. .Обоснуйте повышенные свойства клееных деревянных конструкций на синтетических клеях.
18. Проанализируйте нормативные и расчетные характеристики древесины.
19. .Какие технологические особенности изготовления клееных деревянных конструкций?