

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД

А.А. Панфилов

« 31 » 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Армированные деревянные конструкции»**

Направление подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства»

Направленность подготовки Строительные конструкции, здания и сооружения

Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ акад. час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точной аттеста- ции (экз./зачет)
4	4/144	36	4	-	32	Экзамен 72 час.
Итого	4/144	36	4	-	32	Экзамен 72 час.

Владимир 2020

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины - воспитание у аспиранта стремления применять наиболее эффективные высокотехнологичные конструктивные элементы при гармоничном распределении материала, обеспечивающем одновременное выполнение несущих и ограждающих функций при минимальных затратах.

Задачи:

- научиться обоснованно, выбирать материал конструкции при заданных условиях ее эксплуатации, овладеть современными методами расчетов и компьютерного проектирования, достигнуть высокого уровня культуры проектирования энергоэффективных зданий и сооружений с заданной степенью надежности;

- сформировать у аспирантов теоретические знания, навыки и компетенции при решении современных проблем при проектировании армированных деревянных конструкций, в частности;

- путем применения основных понятий, методов и способов расчета современных армированных деревянных конструкций;

- за счет использования в теории и на практике современных подходов и тенденций к расчету и проектированию армированных деревянных конструкций.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 «Армированные деревянные конструкции» относится к вариативной части.

Пререквизиты дисциплины: «Техническая механика», «Строительные материалы», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Теория упругости», «Строительная механика», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Деревянные конструкции», «Проектирование конструкций зданий и сооружений с применением графических и расчетных программных комплексов».

Дисциплина «Армированные деревянные конструкции» изучается в контексте современного состояния расчета и проектирования зданий и сооружений из армированных деревянных конструкций, поэтому преподавание указанной дисциплины включает использование всего многообразия форм получения информации и строится на применении различных образовательных технологий, в том числе использовании ролевых и ситуационных игр в учебно-тренинговых классах, обсуждении конкретных моделей-ситуаций, «мозгового штурма», сетевого тестирования, работу в малых группах и выполнения отдельных упражнений, направленных на усвоение материала курса. В соответствии с учебным планом дисциплина «Армированные деревянные конструкции» является дисциплиной по выбору аспиранта направления профессиональной подготовки аспирантов по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства» направленности «Строительные конструкции, здания и сооружения» и предполагает последующее углубление и дифференциацию профессиональных компетенций при осуществлении подготовки аспирантов.

Курс базируется на сочетании образовательной, специальной и практической подготовки.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
<b>ПК-1</b> Способен свободно владеть фундаментальными разделами и новейшими достижениями в области строительных конструкций, зданий и сооружений, необходимыми для решения научно-исследовательских задач	<i>полный</i>	<p><b>Знать:</b> систему технического регулирования и стандартизации в строительстве.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать современные проектные решения армированных деревянных конструкций для объектов капитального строительства.</p> <p><b>Владеть:</b> фундаментальными разделами и новейшими достижениями в области строительных конструкций, зданий и сооружений, необходимыми для решения научно-исследовательских задач.</p>
<b>ПК-2</b> Готов к исследованию и анализу новейших разработок в области строительных конструкций, зданий и сооружений	<i>полный</i>	<p><b>Знать:</b> прогрессивные деревянные конструкции зданий и сооружений, проводимые в последнее время исследования в области теории армированных деревянных конструкций, критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать алгоритм и способы работы в программных и технических средствах для расчета армированных деревянных конструкций.</p> <p><b>Владеть:</b> формированием стратегии развития проектной организации на основе анализа текущих тенденций и перспектив развития.</p>
<b>ПК-3</b> Способен к разработке и совершенствованию теоретических и методологических основ разработки новых строительных конструкций	<i>полный</i>	<p><b>Знать:</b> порядок и способы осуществления мониторинга рынка строительного проектирования; инструменты и способы проектного управления.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, современными методами и способами расчета и конструирования армированных деревянных конструкций.</p>
<b>ПК-4</b> Способен предлагать пути совершенствования строительных конструкций, зданий и сооружений	<i>полный</i>	<p><b>Знать:</b> методы проверки и оптимизации объема данных информационной модели для размещения в среде общих данных; отечественный и зарубежный опыт проектирования армированных деревянных конструкций.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать стратегию и способы развития; анализировать отечественный и зарубежный опыт проектирования армированных деревянных конструкций.</p> <p><b>Владеть:</b> стратегией внедрения и развития технологий информационного моделирования армированных деревянных конструкций.</p>
<b>ПК-5</b> Способен к формированию оценки эффективности внедрения но-	<i>полный</i>	<p><b>Знать:</b> технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию армированных деревянных конструкций.</p>

<p>вейших технологий в строительстве</p>		<p><b>Уметь:</b> планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, запроектировать деревянные элементы минимальной расчетной стоимости, конструировать инженерные сооружения из армированных деревянных конструкций, эксплуатируемые и возводимые в особых условиях.</p> <p><b>Владеть:</b> выполнение технико-экономического анализа принятых решений.</p>
--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Краткий исторический обзор, современное состояние и перспективы развития армированных деревянных конструкций во Владимирском регионе.	4	1	4			2	2/50%	Собеседование 1
2	Основные материалы сырьевой базы Владимирской области и технология изготовления деревянных армированных конструкций. Обеспечение совместной работы арматуры.	4	2	4			2	2/50%	Собеседование 1
3	Проектирование и расчёт армированных энергоэффективных деревянных балок по предельным состояниям.	4	3-5	6	2		4	4/50%	Собеседование 1
4	Проектирование и расчёт ограждающих энергоэффективных плит покрытия с армированным деревянным каркасом	4	6-8	4			4	2/50%	Собеседование 2
5	Номенклатура облегчённых деревянных конструкций (основные сведения).	4	9-11	4			2	2/50%	Собеседование 2
6	Основы теории пластичности и расчёт армированных деревянных конструкций за пределом упругости	4	12-14	4			4	2/50%	Собеседование 2
7	Расчёт армированных деревянных конструкций с учётом усиления	4	15-16	4			2	2/50%	Собеседование 3

8	Плоские безраспорные деревянные решётчатые и дисковые фермы, рамы и стойки, проектирование и расчёт.	4	17-18	6	2		4	4/50%	Собеседование 3
Итого за семестр:				36	4		32	20/56%	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Всего по УП				36	4		32	20/56%	Экзамен

### Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Раздел I. Краткий исторический обзор, современное состояние и перспективы развития армированных деревянных конструкций во Владимирском регионе.	Первые сведения об АДК. Деревянная балка составного сечения. Конструкции дирижаблей и аэропланов. Первые проекты армированных деревянных конструкций. Поиски простого и эффективного способа соединения арматуры с древесиной. Армирование гладкой арматурой и с нарезкой. Армирование деревянных конструкций преднапряжённой арматурой.
1.1.	Тема 1. Техничко-экономические показатели армированных деревянных конструкций.	Основные технико-экономические показатели: монтажная масса, прочность, жесткость, надежность, долговечность. Достоинства и недостатки АДК. Область применения.
1.2.	Тема 2. Пути устранения недостатков АДК. Перспективы развития.	Повышение технико-экономической эффективности ДК. Результаты испытаний армированных деревянных балок, полученные лабораториями нашей страны и зарубежными. Темпы и уровень современного строительства. Новые требования к строительным материалам и конструкциям. Производство клееных деревянных конструкций
2.	Раздел II. Основные материалы сырьевой базы Владимирской области и технология изготовления деревянных армированных конструкций. Обеспечение совместной работы арматуры.	Древесина - основной материал армированных деревянных конструкций. Применение для несущих конструкций преимущественно древесины хвойных пород, обладающей достаточно высокими и стабильными механическими свойствами, стойкостью к эксплуатационным воздействиям.
2.1.	Тема 1. Обеспечение необходимых технологических параметров и долговечности при эксплуатации ДК.	Сорта древесины. Сырьевая база Владимирской области. Эксплуатационная влажность древесины. Выбор арматуры для ДК. Модуль упругости древесины. Относительные деформации древесины. Рациональное армирование древесины стержнями. Влияние прочностных свойств арматуры на несущую способность конструкции.
2.2.	Тема 2. Соединение арматуры с древесиной в конструкциях.	Вопросы склеивания древесины. Переход клея в твердое состояние. Клеевой шов. Требования, предъявляемые к клеевым соединениям. Наиболее технологичные и жизнеспособные композиции. Основные составы клеевых композиций. Расход клеевой композиции. Выбор клеевой композиции. Наиболее

1	2	3
		эффективные наполнители.
2.3.	Тема 3. Особенности технологии изготовления армированных деревянных конструкций.	Наиболее технологичные и широко освоенные клееные деревянные конструкции. Технология изготовления клееной заготовки. Габариты сечений клееных заготовок. Процесс вклеивания арматуры. Операции по фрезерованию пазов, укладке и запрессовке арматуры. Рациональное армирование, с точки зрения технологии. Повышение огнестойкости конструкции. Выбор формы и размера паза. Групповое армирование. Процесс склеивания. Последовательные операции по производству конструкций с поперечным армированием или армированными стыками (соединениями). Контроль прочности клеевых соединений. Проверка качества готовых изделий.
3.	Раздел III. Проектирование и расчёт армированных энергоэффективных деревянных балок по предельным состояниям.	Эффективность и долговечность строительных конструкций. Применяемые методы расчёта прочности, устойчивости и деформативности. Применяемые в последнее время численные методы расчёта. Классические инженерные методы расчёта конструкций. Расчет по предельным состояниям. Расчёт деревянных конструкций, в том числе армированных деревянных конструкций (АДК), согласно действующих СП и СНИП ведётся в предположении упругой работы древесины. При этом учитывается, что АДК - сложные комплексные конструкции, в которых, особенно при длительной эксплуатации, некоторые линейные зависимости не соблюдаются.
3.1.	Тема 1. Особенности расчета по предельным состояниям.	Три характерные последовательные стадии напряженно-деформированного состояния. Параметры жёсткости и безразмерный параметр в виде отношения модуля упругости древесины к расчётному сопротивлению сжатию. Виды армирования сечений деревянных конструкций. Учет перераспределения усилий между арматурой и древесиной. Геометрические характеристики сечений. Учет влияния условий эксплуатации. Влияние постоянной и длительно действующей нагрузок. Рост напряжений в арматуре и клеевом шве «арматура – древесина».
3.2.	Тема 2. Расчет элементов при поперечном изгибе.	Расчётные эпюры нормальных и касательных напряжений изгибаемых армированных деревянных элементов. Устойчивость плоской формы деформирования. Действие касательных напряжений в древесине. Действие касательных напряжений в клеевом шве. Балки с рациональным армированием.
3.3.	Тема 3. Порядок расчета конструкций при изгибе.	Определение высоты сечения. Определение геометрических характеристик принятого сечения. Условие определения прочности сечения по древесине, арматуре и жесткости, требуемое значение коэффициента армирования. Рекомендуемое значение коэффициента армирования. Определение необходимой площади сечения арматуры. Приведенные геометрические характеристики армированного сечения.
3.4.	Тема 4. Особенности проектирования балок с групповым армированием.	Групповое армирование. Расчетная поверхность сдвига. Балки со ступенчато изменяемой жесткостью в пролете. Координаты обрыва арматуры в пролёте. Прочность растянутой арматуры в месте обрыва сжатых стержней. Двускатные армированные балки.
4.	Раздел IV. Проектирова-	Клеёные деревянные конструкции, рациональное сочетание с

1	2	3
	ние и расчёт ограждающих энергоэффективных плит покрытия с армированным деревянным каркасом.	облегченными ограждающими конструкциями из древесных материалов. Армированные деревянные элементы, применяемые в качестве каркаса одно- и трехслойных плит покрытий пролётом 6 м и более. Одно- и двух пролётные плиты покрытия (в последнем случае жёсткость конструкции повышается вдвое).
4.1.	Тема 1. Плиты покрытий с армированным деревянным каркасом.	Применение клееного деревянного каркаса для плит покрытия. Деформативность трехслойных плит при длительно действующей нагрузке. Сочетание плит покрытий с армированным деревянным каркасом и облегченными клееными конструкциями. Номинальные размеры плит. Обшивки плит. Эффективный утеплитель. Закрепление утеплителя.
4.2.	Тема 2. Основные характеристики плит с армированным каркасом	Основные характеристики плит с армированным каркасом: монтажная масса, полная масса, расход материалов. Строительная высота плит. Натурные испытания плит. Применение плит с армированным деревянным каркасом.
5.	Раздел V. Номенклатура облегчённых деревянных конструкций (основные сведения).	Применение клееной армированной древесины в несущих конструкциях зданий и сооружений позволяет увеличивать им пролёт, уменьшать рабочую высоту и ширину сечения, монтажную массу, расход древесины. Кроме того, сокращается расход высококачественной древесины, обычно применяемой в растянутой зоне деревянных конструкций, за счёт использования древесины 2-го и 3-го сорта, и уменьшается ширина используемого пиломатериала на 1 - 2 порядка, поскольку ширина сечений армированных конструкций обычно не превышает 170 мм (для серийных конструкций).
5.1.	Тема 1. Разработка новых видов АДК.	Снижение приведенных затрат. Уменьшение монтажной массы, строительной высоты. Полносборное строительство для покрытий одно- и многопролётных каркасных зданий различного назначения с шагом от 3 до 12 м. Номенклатура несущих и ограждающих клееных армированных деревянных конструкций. Применение клеёных армированных конструкций в строительстве. Разработка новых видов и освоение промышленностью производства клеёных армированных конструкций.
5.2.	Тема 2. Клееные армированные деревянные балки.	Пролеты, нагрузка. Долговечность, технологичность, транспортабельность, удобство. Размеры поперечного сечения. Преимущество. Опытное проектирование клееных армированных балок постоянной высоты сечения пролётом 12 – 24 м.
5.3.	Тема 3. Клееные армированные арки.	Трехшарнирные арки. Минимальное значение стрелы подъема. Сечение армированных элементов верхнего пояса. Обеспечение устойчивости из плоскости действия изгибающего момента. Армирование сечений элементов арки. Затяжка арок. Предотвращение провисания. Техничко-экономические показатели арок. Расчет треугольных арок с клееными армированными поясами. Анализ результатов опытного проектирования треугольных арок с клеёным армированным верхним поясом
6.	Раздел VI. Основы теории пластичности и расчёт армированных деревянных конструкций за	Расчет армированных деревянных конструкций с учетом деформаций, имеющих нелинейную диаграмму деформирования, когда процесс деформирования необратим.

1	2	3
	пределом упругости.	
6.1.	Тема 1. Теория напряженно-деформированного состояния в точке.	Механика твердого деформируемого тела. Основные гипотезы теории упругости. Напряженное состояние в точке. Частные случаи напряженных состояний. Исследование деформированного состояния в окрестности точки. Основные уравнения теории упругости. Гипотезы наступления предельного упругого и предельного пластического состояний. Постановка задачи в теории упругости. Решение задач теории упругости в перемещениях. Функция напряжений для плоской задачи теории упругости.
6.2.	Тема 2. Основы теории пластичности и ползучести.	Основные уравнения теории пластичности. Понятие о теории пластического течения. Теория малых упруго-пластических деформаций Ильюшина. Решение задач упруго-пластического деформирования в перемещениях. Метод упругих решений. Теория пластического течения. Решение частных задач теории пластичности: чистый изгиб балки, кручение бруса круглого сечения, действие внутреннего давления на толстостенную трубу. Линии скольжения. Задача о вдавливании жесткого штампа. Общие понятия о ползучести. Модели вязкоупругого тела. Зависимость между напряжениями и деформациями при линейной ползучести. Вариационные принципы теории вязкоупругости. Принцип Вальтеры. Плоская задача теории ползучести. Изгиб пластин из вязкоупругого материала. Численные методы решения задач ползучести строительных конструкций.
7.	Раздел VII. Расчёт армированных деревянных конструкций с учётом усиления.	Анализ появления и расположения трещин в деревянных конструкциях. Особенности расположения основных повреждений на деревянных конструкциях.
7.1.	Тема 1. Изменение несущей способности деревянных конструкций в процессе их длительной эксплуатации	Расчетно-теоретическое исследование особенностей напряженно-деформированного состояния деревянных конструкций с трещиной. Методика расчета, основанного на методе составных стержней с упругоподатливыми связями (МСС). Изменение деревянных изгибаемых конструкций в зависимости от размеров и расположения трещи. Изменение прочности древесины в зависимости от вида напряженно-деформированного состояния длительно эксплуатируемых конструкций. Изменение прочности древесины в зависимости от различного напряженного состояния. Изменение прочности древесины в зависимости от срока эксплуатации. Изменение модуля упругости при статическом изгибе древесины в зависимости от различного напряженного состояния.
7.2.	Тема 2. Предупреждение возникновения повреждений деревянных конструкций и их восстановление	Расчет деревянных конструкций с учетом размеров и расположения повреждений. Классификация и выбор способов усиления конструкции. Усиление строительных конструкций. Усиление балок междуэтажных и чердачных перекрытий. Усиление стропильных конструкций.
8.	Раздел VIII. Плоские безраспорные деревянные решётчатые и дис-	Клеёные деревянные рамы относятся к наиболее распространенным типам несущих конструкций. Рамы довольно хорошо вписываются в поперечник большинства производственных,

1	2	3
	ковые фермы, рамы и стойки, проектирование и расчёт.	общественных и складских зданий, поскольку стойки позволяют устраивать вертикальные стеновые ограждения, а ригели - требуемое покрытие. В качестве основных несущих конструкций каркасов деревянных зданий и сооружений, а также второстепенных элементов целесообразно использовать клееные армированные колонны и стойки высотой до 12 - 15 м постоянной высоты сечения или ступенчатые
8.1.	Тема 1. Клееные армированные деревянные рамы.	Однопролётные трех- и двух шарнирные рамы на пролётах от 12 до 30 м. Высота поперечного сечения рам в зоне действия наибольших изгибающих моментов. Армирование клееных рам. Возможность создания сборного карнизного узла. Решение рам из армированных элементов постоянной высоты сечения (гнуто клееных и прямолинейных). Расчет рам по первой группе предельных состояний. Расчет рам со сборным карнизным узлом. Применение клееных армированных рам в строительстве.
8.2.	Тема 2. Клееные армированные колонны и стойки.	Сечение колонн и стоек. Условие обеспечения устойчивости. Совместное действие продольной и сжимающей силы. Прочность и деформативность. Армирование сечений – симметричное, несимметричное. Учет характера распределения усилий по высоте. Жесткое соединение с фундаментом, выпуски арматуры, закладные детали и анкера. Колонны ступенчатого сечения, армированные на высоту, равную высоте подкрановой ветки.
8.3.	Тема 3. Деревянные дощатые фермы.	Несущие конструкции ферм с узлами на нагельных и шпоночных соединениях. Круговые арки Эмми из гнуто-составных дощатых элементов. Дощатые ветвевые фермы и рамы с составными и несоставными поясами на болтовых, гвоздевых и шпоночных соединениях. Металлодеревянные фермы. Узловые соединения дощатых конструкций. Деревянные фермы с соединениями на металлических зубчатых пластинах (МЗП). Некоторые виды конструктивных схем МЗП разработанных в нашей стране и за рубежом. Соединения деревянных элементов несущих конструкций с помощью многонагельных плат. Соединение при помощи узловых пластинок. Односкатные деревянные фермы с узловыми соединениями на дюбелях и гвоздях. Сквозные дощатые фермы на гвоздевых соединениях пролётами 9, 12 и 15 м. Технико-экономическая оценки эффективности применения дисковых ферм. Расчет ферм.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Армированные деревянные конструкции» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема №2, тема №8);*
- *Анализ ситуаций (тема №3, тема №5);*
- *Применение имитационных моделей (тема №1, тема №8);*

- Разбор конкретных ситуаций (тема №2, тема №3, тема №4, тема №6, тема №7).

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ**

*Для текущего контроля успеваемости проводится собеседование. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.*

*Ниже приведены контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля.*

### **Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний**

#### **Вопросы для проведения собеседований**

##### **Собеседование 1**

- 1. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных рам из элементов переменной жёсткости.*
- 2. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных рам из гнутоклеенных элементов постоянной жёсткости.*
- 3. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных рам из гнутоклеенных элементов переменной жёсткости.*
- 4. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных рам с консольными ригелями.*
- 5. Армированные узловые соединения и монтажные стыки несущих клеёных конструкций.*
- 6. Законструировать и произвести расчет деревянной балки с симметричным армированием постоянной жёсткости.*
- 7. Расчет армированных деревянных конструкций по предельным состояниям.*
- 8. Армированные узловые соединения и монтажные стыки несущих клеёных конструкций.*

##### **Собеседование 2**

- 1. Проектирование и расчёт армированных деревянных конструкций на ЭВМ на примере программного комплекса Лира или SCAD.*
- 2. Особенности технологии изготовления армированных деревянных конструкций.*
- 3. Техничко-экономическая эффективность армированных конструкций.*
- 4. Проектирование и расчёт настилов и обрешёток.*
- 5. Проектирование и расчет разрезных прогонов.*
- 6. Проектирование и расчет разрезных консольно-балочных прогонов.*
- 7. Законструировать и произвести расчет деревянной балки с несимметричным армированием постоянной жёсткости.*
- 8. Основные сведения и номенклатура облегченных энергоэффективных конструкций.*

##### **Собеседование 3**

- 1. Проектирование и расчет неразрезных прогонов.*
- 2. Проектирование ограждающих конструкций – плит покрытия и стеновых панелей с армированным деревянным каркасом.*
- 3. Особенности проектирования и расчёта клеёфанерных плит покрытия.*

4. Особенности проектирования и расчёта плит типа «Сэндвич».
5. Основные сведения и номенклатура облегчённых энергоэффективных конструкций.
6. Особенности проектирования и расчёта треугольных дисковых ферм с решёткой из фанеры или ЦСП.
7. Закonstrуировать и произвести расчет деревянной балки с групповым армированием постоянной жёсткости.
8. Виды анкеровки рабочей арматуры в деревянных армированных балочных конструкциях, проектирование и расчет.
9. Проектирование и расчет клеёных колонн и стоек.

**Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в форме экзамена. Ниже приведены контрольные вопросы.**

1. Области эффективного использования деревянных армированных конструкций на примере Владимирского региона. Преимущества и недостатки.
2. Краткий исторический обзор развития армированных конструкций из дерева и пластмасс.
3. Энергоэффективные армированные деревянные конструкции (основные сведения и номенклатура).
4. Расчёт армированных деревянных конструкций по предельным состояниям.
5. Проектирование и расчёт эффективных деревянных балок с симметричным армированием постоянной жёсткости.
6. Проектирование и расчёт эффективных деревянных балок с несимметричным армированием постоянной жёсткости.
7. Проектирование и расчёт эффективных деревянных балок с групповым армированием постоянной жёсткости.
8. Проектирование и расчёт эффективных двускатных деревянных армированных балок.
9. Проектирование и расчёт эффективных спорушенных деревянных армированных балок.
10. Проектирование и расчёт эффективных односкатных деревянных армированных балок.
11. Проектирование и расчёт эффективных двухконсольных деревянных армированных балок.
12. Проектирование и расчёт эффективных двухпролётных деревянных армированных балок.
13. Проектирование и расчёт клеёных армированных конструкций с симметричным и несимметричным расположением арматуры по высоте сечения.
14. Проектирование деревянных балок с армированием на части длины со ступенчато изменяющейся жёсткостью.
15. Виды анкеровки рабочей арматуры в деревянных армированных балочных конструкциях, конструирование и расчёт.
16. Проектирование и расчёт клеёных армированных колонн и стоек.
17. Проектирование и расчёт треугольных деревянных армированных систем с затяжкой.
18. Проектирование и расчёт треугольных деревянных армированных систем стрельчатого очертания, распор в которых, воспринимается фундаментом.
19. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных двухшарнирных арок.
20. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных арок.
21. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных рам из прямолинейных элементов.

### *Самостоятельная работа обучающегося.*

Основными видами самостоятельной работы являются аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданиям.

Основными формами самостоятельной работы аспирантов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- выполнение практических работ;
- работа с технической литературой.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными формами самостоятельной работы аспирантов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором дополнительной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к практическим занятиям (подготовка сообщений, докладов, заданий);
- выполнение заданий;
- подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения (круглые столы, диспуты, деловые игры);
- исследовательская работа и участие в научных конференциях, семинарах и олимпиадах, конкурсах;
- анализ результатов выполненных исследований по рассматриваемым проблемам.

### *Вопросы к самостоятельной работе обучающегося*

1. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных рам из элементов переменной жесткости.
2. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных рам из гнутоклеенных элементов постоянной жёсткости.
3. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных рам из гнутоклеенных элементов переменной жёсткости.
4. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных рам с консольными ригелями.
5. Армированные узловые соединения и монтажные стыки несущих клеёных конструкций.
6. Проектирование и расчёт армированных деревянных конструкций на ЭВМ на примере программного комплекса Лира или SCAD.
7. Особенности технологии изготовления армированных деревянных конструкций.
8. Техничко-экономическая эффективность армированных конструкций.
9. Проектирование и расчёт настилов и обрешёток.
10. Проектирование и расчёт разрезных прогонов.
11. Проектирование и расчёт разрезных консольно-балочных прогонов.
12. Проектирование и расчёт неразрезных прогонов.
13. Проектирование ограждающих конструкций – плит покрытия и стеновых панелей с армированным деревянным каркасом.
14. Особенности проектирования и расчёта клеефанерных плит покрытия.
15. Особенности проектирования и расчёта плит типа «Сэндвич».
16. Основные сведения и номенклатура облегчённых дощатых конструкций.
17. Особенности проектирования и расчёта дощатых треугольных дисковых ферм с решёткой из фанеры или ЦСП.

18. Области эффективного использования деревянных армированных конструкций. Преимущества и недостатки.
19. Краткий исторический обзор развития армированных конструкций из дерева и пластмасс.
20. Армированные деревянные конструкции (основные сведения и номенклатура).
21. Расчёт армированных деревянных конструкций по предельным состояниям.
22. Проектирование и расчёт деревянных балок с симметричным армированием постоянной жёсткости.
23. Проектирование и расчёт деревянных балок с несимметричным армированием постоянной жёсткости.
24. Проектирование и расчёт деревянных балок с групповым армированием постоянной жёсткости.
25. Проектирование и расчёт двускатных деревянных армированных балок.
26. Проектирование и расчёт впапушенных деревянных армированных балок.
27. Проектирование и расчёт односкатных деревянных армированных балок.
28. Проектирование и расчёт двухконсольных деревянных армированных балок.
29. Проектирование и расчёт двухпролётных деревянных армированных балок.
30. Проектирование и расчёт клеёных армированных конструкций с симметричным и несимметричным расположением арматуры по высоте сечения.
31. Проектирование деревянных балок с армированием на части длины со ступенчато изменяющейся жёсткостью.
32. Виды анкеровки рабочей арматуры в деревянных армированных балочных конструкциях, конструирование и расчёт.
33. Проектирование и расчёт клеёных армированных колонн и стоек.
34. Проектирование и расчёт треугольных деревянных армированных систем с затяжкой.
35. Проектирование и расчёт треугольных деревянных армированных систем стрельчатого очертания, распор в которых, воспринимается фундаментом.
36. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных двухшарнирных арок.
37. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных арок.
38. Проектирование и расчёт клеёных армированных деревянных трёхшарнирных рам из прямолинейных элементов.

*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.*

Учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры размещено на сайте ОП ВлГУ по ссылке: <http://op.vlsu.ru/index.php?id=3855>.

## 7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, издательство	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		печатные издания (кол-во)	электронные (наименование ресурсов)
1	2	3	4
<b>Основная литература*</b>			
1. Гиясов, Б. И. Конструкции уникальных зданий и сооружений из древесины: учебное пособие (второе изд., доп. и перераб. ). / Гиясов Б. И. Серёгин Н. Г. -	2018		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302687.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302687.html</a>

Москва : Издательство АСВ, 2018. - 256 с. - ISBN 978-5-4323-0268-7.			
2. Гиясов, Б. И. Конструкции из древесины и пластмасс : учебное пособие / Б. И. Гиясов, Н. Г. Серёгин, Д. Н. Серёгин - Москва : Издательство АСВ, 2018. - 142 с. - ISBN 978-5-4323-0183-3.	2018		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301833.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301833.html</a>
3. Серов, Е. Н. Проектирование деревянных конструкций : учеб. пособие / Серов Е. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 536 с. - ISBN 978-5-93093-793-0.	2015		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937930.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937930.html</a>
4. Лукаш, А. А. Новые строительные материалы и изделия из древесины : монография / Лукаш А. А., Лукутцова Н. П. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 288 с. - ISBN 978-5-4323-0103-1.	2015		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301031.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301031.html</a>
5. Хасаншин, Р. Р. Система инженерного моделирования и проектирования деревянных зданий и сооружений : учебное пособие / Хасаншин Р. Р. - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 88 с. - ISBN 978-5-7882-2355-1.	2018		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223551.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223551.html</a>
Дополнительная литература*			
1. Ягнюк, Б. Н. Теоретические основы расчетных зависимостей в стандарте EN 1995-1-1 (Еврокод 5) на проектирование деревянных конструкций / Ягнюк Б. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-4323-0208-3.	2017		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302083.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302083.html</a>
2. Пятикрестовский, К. П. Нелинейные методы механики в проектировании современных деревянных конструкций / К. П. Пятикрестовский - Москва : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 320 с. (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ) - ISBN 978-5-7264-1547-5.	2017		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726415475.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726415475.html</a>
3. Барабаш, М. С. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование. Исследовательские задачи : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. проф. Нилова А. А. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-93093-564-6.	2010		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935646.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935646.html</a>
4. Щуко В.Ю., Рощина С.И. Клеёные армированные деревянные конструкции. Учебное пособие к курсовому проекту и дипломному проектированию. – Владимир, ВлГУ, 2008. -67 с.	2008	50	

5. Житушкин, В. Г. Усиление каменных и деревянных конструкций : учебное пособие / Житушкин В. Г. - Второе издание, дополненное и переработанное. - Москва : Издательство АСВ, 2009. - 112 с. - ISBN 978-93093-657-5.	2009		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978930936575.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978930936575.html</a>
6. Малбиев, С. А. Конструкции из дерева и пластмасс. Перекрестно-стержневые пространственные конструкции покрытий зданий : учебное пособие для строительных специальностей вузов. / С. А. Малбиев - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 336 с. - ISBN 978-5-4323-0177-2.	2017		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301772.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301772.html</a>
7. Филимонов, Э. В. Конструкции из дерева и пластмасс : учебник / Э. В. Филимонов, М. М Гаппоев, И. М Гуськов, Л. К. Ермоленко, В. И. Линьков, Н. В. Линьков, Е. Т. Серова, Б. А Степанов. - 6-е издание перераб и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 436 с. - ISBN 978-5-93093-302-2.	2016		<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933022.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933022.html</a>
Интернет-ресурсы			
1. Форум «Деревянные конструкции»			<a href="http://forum.dwg.ru/forumdisplay.php?f=63">http://forum.dwg.ru/forumdisplay.php?f=63</a>
2. СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции»			<a href="https://docs.cntd.ru/document/456082589">https://docs.cntd.ru/document/456082589</a>
3. Федеральный реестр нормирования и стандартизации. Минстрой России			<a href="https://www.faufcc.ru/technical-regulation-inconstuction/formularylist/?s=64">https://www.faufcc.ru/technical-regulation-inconstuction/formularylist/?s=64</a>

## 7.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.*

Таблица 7.2.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид учебных занятий по дисциплине	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
Лекции	504а-2: Компьютерный класс, количе-	504а-2: Компьютерный класс с 12 рабочими станциями (компьютер (Intel ®	505-2: Windows 10 Корпоративная MSDN

	ство студенческих мест – 16, площадь 52,1 м <sup>2</sup>	Core™ i7-7700K CPU @ 4.20GHz 4.20GHz. 32.0 Gb., NVIDIA GeForce GTX 1080, SSD 500 Gb., HDD 1 Tb., Монитор Samsung 32", мыш, клавиатура Win10, Microsoft Office 2013, ПК ЛИРА 10.10 учебная версия, SCAD Office 21 учебная версия, AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, КОМПАС-3D V12) с выходом в Internet, 1 телевизор Sony KD-60XG7096, 1 преподавательский компьютер (Intel ® Core™ i7-7700K CPU @ 4.20GHz 4.20GHz. 32.0 Gb., NVIDIA GeForce GTX 1080, SSD 500 Gb., HDD 1 Tb., Монитор Samsung 32", мыш, клавиатура Win10, Microsoft Office 2013, ПК ЛИРА 10.10 учебная версия, SCAD Office 21 учебная версия, AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, КОМПАС-3D V12)	подписка: Идентификатор подписчика: 700619248 Microsoft Office 2013 Microsoft Open License 66772217 ПК ЛИРА 10.10 учебная версия Лицензия №ЛСМ1010190000088 SCAD Office 21 учебная версия Лицензия №6544м AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, 86442IDSU_2016_0F КОМПАС-3D V12 Лицензионное соглашение Кк-10-01472
Практические занятия	<p><u>148-4:</u> Учебная лаборатория, количество студенческих мест – 30, площадь 160 м<sup>2</sup></p> <p><u>504а-2:</u> Компьютерный класс, количество студенческих мест – 16, площадь 52,1 м<sup>2</sup></p>	<p><u>148-4:</u> Учебная лаборатория, оснащение: Макеты демонстрационно-лабораторный "Домик из блоков", "Домик из бруса", "Домик из кирпича", стол лабораторный ЭПМ СТ -2-1,2/8, учебно-лабораторный комплект "Свойства строительных материалов", стенд интерактивный светодиодический "Принципиальная схема ветровой электростанции", прибор ИПС-МГ4,03 измерения прочности бетона, Машина разрывная Р 50 авто, Измеритель прочности бетона ИПС-МГ4,03 электронный, Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4-250, Измерительный комплекс TML TDS530 10-канальный, Камера испытательная "тепла/холода/влаги" КХТВ-800/70,150, Пресс гидравлический для склейки бруса SL150-6GM, Весы лабораторные электронные CAS MWP-3000, Измеритель влажности testo 616, Измерительная система для определения воздухопроницаемости Minneapolis BlowerDoor modell 4.1, Измерительный комплекс 100-канальный TDS-530, Интерактивный мультимедийный комплекс АНА CSLED-84, Машина учебная универсальная испытательная "Механические испытания материалов "МИ-50У", Логгер данных температуры и влажности testo 174Н, Люксметр testo 540, Пирометр АК ИП-9307, Твердомер портативный комбинированный МЕТ-УД, аппарат сварочной Терминатор, прибор диагностики свай Спектр-2,0, измеритель длины DLE 50, дефектоскоп ультра-звуковой А 1214 Эксперт, прогибомер 6-ПАО, дефектоскоп бетона Монолит А1220 ультра-звуковой, документ-камера AverVision F30, машина УШМ Spfrky MA 2000, документ-камера</p> <p><u>504а-2:</u> Компьютерный класс с 12 рабо-</p>	<p><u>505-2:</u> Windows 10 Корпоративная MSDN подписка: Идентификатор подписчика: 700619248 Microsoft Office 2013 Microsoft Open License 66772217 ПК ЛИРА 10.10 учебная версия Лицензия №ЛСМ1010190000088 SCAD Office 21 учебная версия Лицензия №6544м AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, 86442IDSU_2016_0F КОМПАС-3D V12 Лицензионное соглашение Кк-10-01472</p>

	<p>             чими станциями (компьютер (Intel ® Core™ i7-7700K CPU @ 4.20GHz 4.20GHz. 32.0 Gb., NVIDIA GeForce GTX 1080, SSD 500 Gb., HDD 1 Tb., Монитор Samsung 32', мышь, клавиатура Win10, Microsoft Office 2013, ПК ЛИРА 10.10 учебная версия, SCAD Office 21 учебная версия, AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, КОМПАС-3D V12) с выходом в Internet, 1 телевизор Sony KD-60XG7096, 1 преподавательский компьютер (Intel ® Core™ i7-7700K CPU @ 4.20GHz 4.20GHz. 32.0 Gb., NVIDIA GeForce GTX 1080, SSD 500 Gb., HDD 1 Tb., Монитор Samsung 32', мышь, клавиатура Win10, Microsoft Office 2013, ПК ЛИРА 10.10 учебная версия, SCAD Office 21 учебная версия, AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, КОМПАС-3D V12)           </p>	
--	--	--

Рабочую программу составил доц. каф. СК Попова СВ СВ  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) Гип. 000, ПК, Тракторы Волочева СВ Кассе  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК

Протокол № 1 от 28.08.20 года

Заведующий кафедрой СК Розина С.И.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 08.06.01 Техника и технологии строительства

Протокол № 1 от 28.08.20 года

Председатель комиссии директор ЦАЭТ Авреев СВ  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

