

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



Декан факультета Панфилов Д.В.  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Конструкции из полимерных материалов»**

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство подземных сооружений»

Квалификация выпускника инженер-строитель

Нормативный период обучения 6 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы Иванов Ю.В./

Заведующий кафедрой металлических и деревянных конструкций Свентиков А.А./

Руководитель ОПОП Рогатнев Ю.Ф./

Руководитель ОПОП Ким М.С./

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Обучить студентов принципам и технологии решения задач с учетом механики работы полимерных материалов, что обуславливает принятие наиболее экономичных, долговечных и безопасных решений при проектировании зданий и сооружений;

- учету особенностей расчета и конструирования из материалов, обладающих упруго–пластическими свойствами.

Научить студентов применять полученные теоретические знания для постановки и решения конкретных задач анализа и проектирования.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Обучить будущих инженеров проектировать основные типы конструкций, осознанно и технически обоснованно сочетая полезные свойства полимерных материалов.

Уметь оценивать величины основных нагрузок на конструкции зданий и работу основных видов конструкций с учетом физико-механических особенностей полимерных материалов.

Изучение основных конструктивных решений несущих конструкций и соединений, способов защиты конструкций от гниения и возгорания, особенностей эксплуатации конструкций из полимерных материалов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Конструкции из полимерных материалов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Конструкции из полимерных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-2 - Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать нормативную базу в области принципов проектирования зданий, сооружений с применением полимерных материалов
	уметь вести разработку рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем ав-

	томатизированного проектирования. Разрабатывать проектную документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
	владеть технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных прикладных расчетных и графических программных пакетов
ПК-2	знать основные свойства полимерных материалов, как конструкционных материалов. Рациональные области применения конструкций полимерных материалов. Основные методы расчетов по первому и второму предельным состояниям. Особенности обеспечения долговечности и пожарной безопасности КПМ и особенности эксплуатации КПМ
	уметь проектировать основные типы конструкций из полимерных материалов. Осознанно и технически обоснованно сочетая полезные свойства полимерных материалов. Оценивать величины основных нагрузок на конструкции зданий и особенности работы основных видов конструкций
	владеть навыками получения характеристик материалов и элементов конструкций. Методами автоматизированного проектирования конструкций

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкции из полимерных материалов» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	84	84
В том числе:		
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	60	60
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Конструкционные свойства полимерных материалов	Полимерные материалы как конструкционные материалы. Область применения. Нормативная и учебная литература. Основные виды полимерных материалов. Сортность и сортамент древесины. Пороки древесины. Нормирование расчетных сопротивлений.	2	2	4	4	12
2	Основы расчет элементов конструкций из полимерных материалов	Основные положения расчета элементов. Расчет элементов на центральное растяжение, сжатие, смятие, скалывание. Поперечный изгиб, расчет элементов на прочность и жесткость. Скалывание при изгибе. Косой изгиб. Расчет сжато-изгибаемых и растянуто-изгибаемых элементов. Расчет на устойчивость плоской формы деформирования.	4	4	4	6	18
3	Соединения элементов конструкций и их расчет	Классификация видов соединений. Клеевые соединения и соединения на клеенных стержнях. Сварка пластмасс. Податливость соединений. Контактные соединения. Врубки, методы их конструирования и расчета. Нагельные соединения, характеристика работы, методы конструирования и расчета. Особенности гвоздевых соединений. Соединения на нагельных пластинах и пластинчатых нагелях. Основные принципы конструирования и расчета клеевых соединений.	6	6	6	6	24
4	Сплошные плоскостные конструкции	Конструкции из полимерных материалов. Прогонь и балки из полимербетонов. Распорные конструкции. Дощатоклеенные арки, треугольные системы. Рамы, особенности конструирования и расчета. Конструирование и расчет узлов с применением полимерных материалов. Прогонь, стропила и балки из цельной древесины. Дощатые щиты. Принципы расчета конструкций выполняемых из различных полимерных материалов.	6	6	2	10	24
5	Сквозные плоскостные конструкции	Основные формы плоскостных сквозных конструкций. Балочные и распорные сквозные конструкции. Фермы из цельной древесины построечного изготовления. Распорные сквозные конструкции. Сквозные арки из стеклопластиков. Шпренгельные системы из полимерных материалов. Деревянные фермы из клееной древесины и искусственных полимеров, их конструирование и расчет. Расчет узлов ферм.	4	4	-	10	18
6	Ограждающие конструкции	Основные формы панелей покрытия и стеновых панелей. Настилы и обрешетки. Ребристые и сплошные панели. Однослойные и трехслойные панели с использованием стеклопластиков. Светопрозрачные панели. Особенности конструирования и расчета.	4	4	-	6	14
7	Обеспечение пространственной неизменяемости зданий и сооружений.	Обеспечение поперечной и продольной неизменяемости и устойчивости зданий и сооружений из КИПМ. Основные схемы связей.	2	2	-	6	10

8	Пространственные конструкции в покрытиях	Основные формы и конструктивные особенности пространственных конструкций из полимерных материалов.	4	4	-	6	14
9	Основные понятия технологии изготовления конструкций из полимерных материалов. Основы эксплуатации конструкций из ПМ.	Общая характеристика технологических процессов изготовления несущих конструкций из полимерных материалов. Сушка древесины: атмосферная, камерная, микроволновая и др. Инженерное наблюдение за эксплуатацией несущих и ограждающих конструкций из полимерных материалов. Принципы и способы усиления.	2	2	-	6	10
<b>Итого</b>			<b>34</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Исследование ползучести древесины и определение модуля упругости древесины при изгибе.
2. Испытание нагельного соединения из стеклопластиков деревянных элементов.
3. Испытание клевого соединения деревянных элементов.
4. Испытание плиты типа «сэндвич» с обшивками из стеклопластика.
5. Испытание клееной деревянной балки

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 10 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Конструкции здания выставочного павильона из дощатоклееных арок кругового очертания со светопрозрачными плитами покрытия из стеклопластика.
2. Конструкции здания теннисного корта из сквозных стеклопластиковых арок пологого очертания с покрытием из клефанерных или стеклопластиковых плит.
3. Конструкция купольного покрытия из светопрозрачных стеклопластиковых плит.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

Освоение компоновки здания и выбор основных несущих и ограждающих конструкций. Определение действующих нагрузок. Определение физико-механических характеристик применяемых материалов. Расчет основных несущих и ограждающих конструкций. Обеспечение пространственной устойчивости здания. Расчет основных узлов несущих конструкций. Мероприятия по обеспечению долговечности и пожарной безопасности конструкций из полимерных материалов.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 40-45 страниц и чертежей 6-7 листов формата А3.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

- «аттестован»;
- «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать нормативную базу в области принципов проектирования зданий, сооружений с применением полимерных материалов	Активная работа на практических занятиях. Отчет по лабораторным работам. Выполнение курсового проекта.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь вести разработку рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования. Разрабатывать проектную документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Активная работа на практических занятиях. Отчет по лабораторным работам. Выполнение курсового проекта.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных прикладных расчетных и графических программных пакетов	Активная работа на практических занятиях. Отчет по лабораторным работам. Выполнение курсового проекта.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать основные свойства полимеров, как конструкционных материалов. Рациональные области применения конструкций из полимерных материалов. Основные методы расчетов по первому и второму предельным состояниям. Особенности обеспечения долговечности и пожарной безопасности КПИМ и особенности эксплуатации КПИМ	Активная работа на практических занятиях. Отчет по лабораторным работам. Выполнение курсового проекта.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проектировать основные типы конструкций. Осознанно и технически обоснованно сочетая полезные свойства полимерных материалов. Оценивать величины основных нагрузок на конструкции зданий и особенности работы основных видов конструкций	Активная работа на практических занятиях. Отчет по лабораторным работам. Выполнение курсового проекта.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками получения характеристик материалов и элементов конструкций.	Активная работа на практических занятиях. Отчет по лабораторным работам. Выполнение курсового проекта.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Методами автоматизированного проектирования конструкций			
--	---	--	--	--

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 10 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать нормативную базу в области принципов проектирования зданий, сооружений с применением полимерных материалов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь вести разработку рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно- вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования. Разрабатывать проектную документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных прикладных расчетных и графических программных пакетов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать основные свойства полимеров, как конструкционных материалов. Рациональные области применения конструкций из полимерных материалов. Основные методы расчетов по	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	первому и второму предельным состояниям. Особенности обеспечения долговечности и пожарной безопасности КПП и особенности эксплуатации КПП					
	уметь проектировать основные типы конструкций. Осознанно и технически обоснованно сочетая полезные свойства полимерных материалов. Оценивать величины основных нагрузок на конструкции зданий и особенности работы основных видов конструкций	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками получения характеристик материалов и элементов конструкций. Методами автоматизированного проектирования конструкций	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

	Содержание вопроса	Ответы
1.	Наиболее рациональные области применения конструкций из полимерных материалов	1. Фундаменты зданий; 2. Балки перекрытий; 3. Покрытия общественных и жилых зданий; 4. Колонны каркаса.
2.	Наибольшие касательные напряжения по длине пролета возникают в	1. В середине пролета балки; 2. На опорах; 3. В четверти пролета.
3.	Микроструктура древесины	1. Трубчато-волоконная; 2. Кристаллическая решетка; 3. Ячеистая.
4.	Древесина является материалом:	1. Ортотропным; 2. Анизотропным; 3. Изотропным.
5.	Уровень обеспеченности для назначения нормативного сопротивления полимерных материалов принят равным	1. 0,70; 2. 0,90; 3. 0,95; 4. 0,99.
6.	Прочность древесины больше, если усилие действует	1. Поперек волокон; 2. Вдоль волокон; 3. Не имеет значение; 4. Под углом от $1^0$ до $89^0$ к волокнам.
7.	Естественными пороками древесины являются:	1. Гниение; 2. Косослой, сучки; 3. Горение.
8.	Наиболее важными достоинствами древесины являются:	1. Легкость обработки и диэлектрические свойства; 2. Возобновляемость ресурсов и биологическая совместимость с человеком;



		3. Прочность и жесткость; 4. Огнестойкость и химическая стойкость.
9.	Основным составляющим оболочки клетки древесины является	1. Вода; 2. Целлюлоза; 3. Смола.
10.	Основной объем в древесине заполнен	1. Смоляными ходами; 2. Трахеидами; 3. Водой.
11.	Трахеиды это	1. Полые, сильно вытянутые клетки; 2. Околосучковая зона в древесине; 3. Смоляные ходы.
12.	Древесина возгорается при кратковременном нагреве до	1. 125 <sup>0</sup> С; 2. 250 <sup>0</sup> С; 3. 500 <sup>0</sup> С; 4. 180 <sup>0</sup> С.
13.	Для повышения огнестойкости деревянных конструкций и снижения их возгораемости применяют	1. Антисептики; 2. Антипирены; 3. Лакокрасочные материалы; 4. Пенопласты.

## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1.	Предельная величина прогиба балки покрытия общественного здания при пролете балки L = 6 м	1. (1/100)L; 2. (1/200)L; 3. (1/300)L; 4. (1/400)L.
2.	Значение коэффициента надежности по нагрузке при расчете по первой группе предельных состояний	1. Равно 1,0; 2. Больше 1,0; 3. Меньше 1,0.
3.	Расчетные величины нагрузок определяются по формуле	1. $q = q^H \cdot \gamma_f$ ; 2. $q = q^H / \gamma_f$ ; 3. $q = \sqrt{q^H \cdot H}$
4.	При расчете центрально растянутых элементов ослабления в сечении принимаются совмещенными в одном сечении при расстоянии между ними	1. Более 200 мм; 2. Более или равным 500 мм; 3. Менее или равным 200 мм; 4. Расстояние не имеет значение.
5.	Расчет центрально растянутого элемента на прочность ведется по формуле	1. $M/W_{нт.} \leq R$ ; 2. $M/(\varphi_M W_{бр.}) \leq R$ ; 3. $N/(F_{нт.}) \leq R$ ; 4. $N/F_{расч.} + M/(\xi W_{расч.}) \leq R$ ;
6.	Расчет центрально сжатой стойки на устойчивость ведется по формуле	1. $M/W_{нт.} \leq R$ ; 2. $M/(\varphi_M W_{бр.}) \leq R$ ; 3. $N/(\varphi F_{расч.}) \leq R$ ; 4. $N/F_{расч.} + M/(\xi W_{расч.}) \leq R$ ;
7.	Определяющим при расчете сжатых элементов является	1. Расчет на сжатие; 2. Расчет на продольный изгиб; 3. Расчет на поперечный изгиб.
8.	Коэффициент продольного изгиба $\varphi$ для гибкости сжатого стержня из древесины более 70 определяют по формуле	1. $\varphi = 3000 / \lambda^2$ ; 2. $\varphi = 1 - 0,8(\lambda / 100)^2$ ; 3. $\varphi = M / (W_{бр.} \cdot R)$ .
9.	Центрально сжатые стойки должны иметь гибкость в любом направлении не превышающую:	1. 200; 2. 400; 3. 120; 4. 70.
10.	Гибкость центрально сжатой стойки определяют по формуле	1. $\lambda = l_0 \cdot \mu$ ; 2. $\lambda = \sqrt{J / F}$ ; 3. $\lambda = l_0 / i$ .

11.	Расчетная длина сжатой стоки квадратного сечения зависит от	1. Размеров сечения; 2. Условия закрепления концов стойки; 3. Действия продольных сил.
12.	Чему равна расчетная длина стойки с шарнирными закреплениями на концах стойки	1. Расстоянию между узлами решетки; 2. Расстоянию между центрами тяжести ветвей; 3. Геометрической длине стойки.
13.	Расчет изгибаемого элемента на прочность по нормальным напряжениям ведется по формуле	1. $M/W_{нт.} \leq R$ ; 2. $M/(\varphi_M W_{бр.}) \leq R$ ; 3. $N/(\varphi F_{расч.}) \leq R$ ; 4. $N/F_{расч.} + M/(\xi W_{расч.}) \leq R$ ;
14.	Где возникают максимальные касательные напряжения в балке двутаврового поперечного сечения по высоте сечения	1. В крайних волокнах поперечного сечения балки; 2. У нейтральной оси балки; 3. В месте соединения пояса и стенки.
15.	Несимметричные ослабления в центрально сжатой деревянной стойке приводят к	1. Возникновению дополнительной продольной силы; 2. Возникновению изгибающего момента; 3. Возникновению крутящего момента;
16.	Расчет сжато-изгибаемого элемента на прочность ведется по формуле	1. $M/W_{нт.} \leq R$ ; 2. $M/(\varphi_M W_{бр.}) \leq R$ ; 3. $N/(\varphi F_{расч.}) \leq R$ ; 4. $N/F_{расч.} + M/(\xi W_{расч.}) \leq R$ ;
17.	Сращивание это	1. Увеличение размеров поперечного сечения элементов; 2. Увеличение длины элементов; 3. Увеличение расчетного сопротивления древесины.
18.	Сплачивание это	1. Увеличение размеров поперечного сечения элементов; 2. Увеличение длины элементов; 3. Увеличение расчетного сопротивления древесины.
19.	Из каких условий определяют расчетную несущую способность соединения	1. Из условия смятия древесины и изгиба нагеля; 2. Из условия скалывания древесины и изгиба нагеля; 3. Из условия смятия древесины и среза нагеля; 4. Из условия скалывания древесины и среза нагеля.
20.	Минимальное расстояние между болтами вдоль волокон древесины	1. $3,5 d_{гв.}$ ; 2. $15 d_{гв.}$ ; 3. $7 d_{гв.}$ ; 4. $4 d_{гв.}$ .
21.	Предельная величина деформации сдвига в соединениях на механических связях	1. 15 мм; 2. 2 мм; 3. 0 мм; 4. 1,5 мм.
22.	Какие требования предъявляют к древесине при склеивании	1. Влажность древесины $\omega < 15\%$ ; 2. Влажность древесины $\omega < 30\%$ и чистота обработки поверхности; 3. Влажность древесины $\omega > 15\%$ и толщина доски более 40 мм; 4. Влажность древесины $\omega < 15\%$ и чистота обработки поверхности.
23.	Где возникают максимальные касательные напряжения в балке двутаврового поперечного сечения	1. В крайних волокнах сечения балки; 2. У нейтральной оси балки; 3. В месте соединения пояса и стенки.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.	Доской называется пиломатериал с соотношением сторон поперечного сечения $h \times b$	1. Больше 2; 2. Меньше или равно 2; 3. Больше 4.
2.	В каком направлении изменение размеров бревна при изменении влажности в пределах до 30% наибольшее	1. Продольное; 2. Радиальное; 3. Тангенциальное.
3.	Влажность древесины на пределе гигроскопичности равна	1. 20%; 2. 30%; 3. 12%; 4. 55%.
4.	Нормированная влажность древесины при которой определяют ее расчетные характеристики	1. 52%; 2. 30%; 3. 12%; 4. 18%.
5.	С увеличением влажности древесины в	1. Увеличиваются;

	пределах до 30% прочностные характеристики древесины:	2. Уменьшаются; 3. Не изменяются.
6.	Изменение линейных размеров древесины происходит при изменении влажности в пределах:	1. 0%...50%; 2. 12%...60%; 3. 0%...30%; 4. 0%...100%.
7.	Граничная величина влажности древесины, при превышении которой может начаться ее гниение	1. 12%; 2. 30%; 3. 20%; 4. 53%.
8.	Необходимыми условиями для начала процесса гниения древесины являются	1. Влажность древесины более 20%, температура более +5°C; 2. Влажность древесины более 20%, температура более +5°C; наличие кислорода; 3. Влажность древесины менее 20%, температура более +5°C; наличие кислорода.
9.	Нормированная плотность эталонных пород древесины	1. 650 кг/м <sup>3</sup> ; 2. 700 кг/м <sup>3</sup> ; 3. 500 кг/м <sup>3</sup> ; 4. 1015 кг/м <sup>3</sup> .
10.	Теплопроводность древесины поперек волокон относительно кирпичной кладки и ж.б.	1. Выше; 2. Ниже; 3. Равна.
11.	Прочность древесины вдоль волокон по сравнению с прочностью поперек волокон	1. Равна; 2. Ниже; 3. Выше.
12.	К хрупким видам разрушения древесины относятся разрушение при	1. Растяжении и скалывании вдоль волокон; 2. Сжатии вдоль волокон и смятии поперек волокон; 3. Изгибе.
13.	Базовое значение коэффициента длительного сопротивления древесины $m_{дл}$ .	2. 0,43; 3. 0,95; 4. 0,66; 5. 0,53.
14.	Ползучесть полимерных материалов это	1. Рост деформаций при увеличении нагрузки; 2. Рост деформаций при постоянной нагрузке; 3. Изменение положения опор конструкции.

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету Не предусмотрено учебным планом

#### 7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Основные свойства полимеров как конструкционных материалов. Достоинства и недостатки.
2	Виды конструкционных пластмасс Их физико-механические характеристики. Достоинства и недостатки. Область применения.
3	Рациональные области применения конструкций из полимерных материалов. Методы определения эффективности применения.
4	Полимербетоны. Их физико-механические характеристики. Достоинства и недостатки. Область применения.
5	Зависимость прочности и деформативности древесины и конструкционных пластмасс от влажности температуры, направления волокон.
6	Не конструкционные пластмассы. Их физико-механические характеристики. Достоинства и недостатки. Область применения.
7	Синтетические смолы. Их виды и применение.
8	Физико-механические характеристики основных пород древесины. Породы древесины.
9	Длительное сопротивление полимерных материалов. Затухающая и незатухающая ползучесть
10	Огнестойкость и возгораемость деревянных конструкций. Конструктивные и химические средства защиты от возгорания.
11	Влажность древесины. Значение усушки и разбухания.
12	Нормативные и расчетные сопротивления полимерных материалов. Коэффициенты условий работы
13	Биологические поражения древесины. Конструктивные и химические меры борьбы с гниением.
14	Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов из полимерных материалов
15	Расчет изгибаемых элементов из древесины. Устойчивость плоской формы изгиба.
16	Расчет сжато-изогнутых стержней. Понятие о расчете по деформированной схеме.
17	Виды соединений в конструкциях из полимерных материалов.

18	Соединения на цилиндрических нагелях. Характеристика работы. Расчет и конструирование.
19	Соединения на клею. Виды и свойства клеев. Область применения.
20	Обрешетка и щитовой настил. Расчет и конструирование.
21	Прогоны. Спаренные неразрезные прогоны. Расчет прогона на кривой изгиб.
22	Классификация деревянных балок. Балки на нагельных пластинах, на зубчатых пластинах, дощато-гвоздевые. Конструирование и расчет.
23	Клееные дощатые балки, их достоинства. Конструирование и расчет.
24	Клеефанерные балки. Особенности расчета и конструирования.
25	Клеефанерные ребристые панели покрытия. Расчет и конструирование.
26	Панели покрытия с применением синтетических полимерных материалов. Светопрозрачные панели Расчет и конструирование.
27	Виды деревянных ферм. Область применения Основы расчета. Обеспечение пространственной неизменяемости (связи).
27	Клееные сегментные фермы с разрезным верхним поясом. Расчет и конструирование.
28	Клееные линзообразные фермы с неразрезными поясами. Расчет и конструирование.
29	Треугольные фермы с клееным верхним поясом и растянутым из синтетических полимеров. Расчет и конструирование.
30	Деревянные арки и арки из стеклопластиков. Виды арок и области применения. Способы восприятия распора. Устройство опорных узлов. Расчет арок.
31	Стрельчатые арки. Расчет и конструирование. Узлы.
32	Пологие арки. Расчет и конструирование. Узлы.
33	Гнутоклееные рамы. Основы расчета и конструирования.
34	Пространственные связи. Принципы проектирования конструктивного остова здания с конструкциями из полимерных материалов.
35	Усиление конструкций из полимерных материалов.
36	Техническое обслуживание конструкций из полимерных материалов.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Конструкционные свойства полимерных материалов	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Основы расчет элементов конструкций из полимерных материалов	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Соединения элементов конструкций и их расчет	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Сплошные плоскостные конструкции	ПК-1 , ПК-2	Тест, требования к курсовому проекту

5	Сквозные плоскостные конструкции	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
6	Ограждающие конструкции	ПК-1 , ПК-2	Тест, требования к курсовому проекту
7	Обеспечение пространственной неизменяемости зданий и сооружений.	ПК-1 , ПК-2	Тест, требования к курсовому проекту
8	Пространственные конструкции в покрытиях	ПК-1 , ПК-2	Тест, требования к курсовому проекту
9	Основные понятия технологии изготовления конструкций из полимерных материалов. Основы эксплуатации конструкций из ПМ	ПК-1 , ПК-2	Тест, требования к курсовому проекту

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Слицкоухов Ю.В. и др. Конструкции из дерева и пластмасс /Под ред. Г.Г. Карлсена и Ю.В. Слицкоухова. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 2004. 543 с.
2. Зубарев Г.Н. Конструкции из дерева и пластмасс: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Промышленное и гражданское строительство".- М.: Высш. школа, 2005.-287 с.
3. Конструкции из дерева и пластмасс. Под. Ред Д.К.Арленинова. М.: АСВ, 2002. 276 с., ил.
4. Индустриальные деревянные конструкции. Примеры работаирования: Учеб. пособие для вузов/Ю.В. Слицкоухов и др. - М.: Стройиздат, 2005. - 256 с.

5. Бойтемиров Ф.А. 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.-160с.

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Microsoft Windows XP (или более поздняя версия).
2. Пакет Microsoft Office 2007 (или более поздняя версия).
3. Пакет программ для статического расчета строительных конструкций для ЭВМ «ЛИРА».
4. Программные продукты: AutoCAD.
5. Учебный комплекс программ (кафедральный) по расчету конструкций из дерева и пластмасс (клефанерные плиты, дощатоклееные балки, рамы, арки (кругового очертания и стрельчатая), фермы – треугольная, пятиугольная, сегментная).

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный работаор NEC NP420 и экран. Учебная аудитория 1226, 1206.

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Конструкции из полимерных материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета КППМ. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.