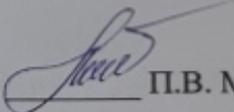


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  П.В. Москвин

« 04 » апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Направление подготовки – 08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль) – Промышленное и гражданское строительство

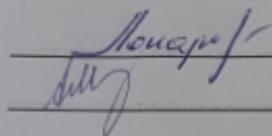
Квалификация – Бакалавр

Лесниково

2019

Разработчики:

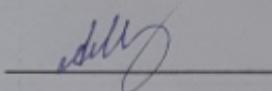
старший преподаватель  
канд. техн. наук, доцент



Д.В. Лопарев  
А.М. Суханов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства « 04 » апреля 2019 г. (протокол № 6а).

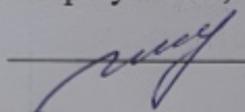
Завкафедрой,  
канд. техн. наук, доцент



А.М. Суханов

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета « 04 » апреля 2019 г. (протокол № 5а).

Председатель методической комиссии факультета,  
канд. техн. наук, доцент



И.А. Гениатулина

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины - создать необходимую основу для использования современных средств вычислительной техники и пакетов прикладных программ при изучении обучающимися общетехнических и специальных дисциплин в течение всего периода обучения.

Изучение дисциплины предполагает освоение предусмотренного программой теоретического материала и приобретение практических навыков использования современных программных комплексов, в том числе расчет, конструирование и проектирование отдельных элементов конструкций зданий и сооружений, исследование их напряженного состояния с учетом геометрической и физической нелинейности материала конструкции с помощью расчетных программных комплексов.

В рамках освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- использовать полученные теоретические знания по конструированию и расчету строительных конструкций;
- эффективно использовать компьютерную технику для решения учебных и профессиональных задач;
- глубже освоить системы автоматизированного расчета и проектирования конструкций зданий и сооружений.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.О.31 «Системы автоматизированного проектирования» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 Дисциплины (модули), формирует базовые знания как инструмента моделирования, анализа, оптимизации процессов проектирования и явлений во всех специальных дисциплинах с помощью ЭВМ, а так же и для дальнейшей профессиональной деятельности.

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» обучающийся должен иметь базовую подготовку по таким дисциплинам как «Строительные материалы», «Теоретическая механика», «Техническая механика», и «Строительная механика», формирующих компетенции ПК-4, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения разделов курсовых работ и проектов по дисциплинам «Металлические конструкции, включая сварку», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Основания и фундаменты», выпускной квалификационной работы в части проектирования, а так же для осуществления профессиональной деятельности или продолжения дальнейшего образования по направлению.

### 3 Перечень планируемых результатов обучения дисциплине САПР, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует основы технических наук в решении стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	<p>знать: состояние, возможности и перспективы развития автоматизации и САПР строительных конструкций зданий и сооружений; основы систем автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;</p> <p>уметь: выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>владеть: навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов.</p>
ОПК-2. Способность вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> На основе информационных ресурсов о заданном объекте, осуществляет обработку и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз	<p>знать: программно-технические комплексы и их компоненты;</p> <p>уметь: работать с программными пакетами и базами данных САПР; анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР; вывес-</p>

информационных и компьютерных технологий	данных и компьютерных сетевых технологий, представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий с применением прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации.	ти полученные результаты расчётов на другие информационные носители; владеть: навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач.
--	---	--

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	118	30
в т.ч. лекции	48	12
лабораторные занятия	70	18
Самостоятельная работа	98	178
в т. ч. расчётно-графическая работа	7 семестр	4 курс
Промежуточная аттестация (зачёт)	6,7 семестр	8 часов /4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	216 / 6	216 / 6

## 4.2 Содержание дисциплины

Раздел/Тема	Вопросы	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формир. компет.
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>6 семестр</b>				<b>4 год</b>				
1. САПР как объект проектирования		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>ОПК-1</b>
	1. Введение. Структура САПР.		+		+		+		+	
	2. Классификация САПР.		+		+		+		+	
	3. Состав типовой САПР.		+		+				+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
2. Программный комплекс «ЛИРА – САПР 2011» – как элемент проектирующей подсистемы САПР.		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>
	1. Назначение и условия применения.		+		+		+		+	
	2. Ввод исходных данных расчётных схем.		+	+	+		+		+	
	3. Характеристика конечных элементов.		+		+				+	
Форма контроля		лабораторная работа №1				устный опрос				
3. Примеры решения задач строительной механики с помощью программного комплекса «ЛИРА – САПР 2011».		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>
	1. Плоская ферма. Плоская рама.		+	+	+		+	+	+	
	2. Балка-стенка.		+	+	+		+	+	+	
	3. Расчёт плит.		+	+	+				+	
	4. Пространственная рама.		+	+	+				+	
	5. Комбинированная система.		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		лабораторная работа				лабораторная работа				

		№ 2, 3, 4, 5, 6, 7				№ 3, 5, 6, 7,				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4. Программный комплекс «Сапфир 1.4».		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>
	1 Назначение.		+		+		+		+	
	2 Основные пакеты в программном комплексе.		+		+		+		+	
	3 Использование библиотек.		+	+	+				+	
	4 Архитектурная модель здания.		+	+	+		+	+	+	
	5 Использование аналитической модели здания.		+	+	+				+	
Форма контроля		лабораторная работа №8				лабораторная работа №8				
		<b>7 семестр</b>								
5. Программный комплекс «ЛИРА – САПР 2011». Специальные документы.		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>
	1. Расчётные сочетания усилий.		+		+		+		+	
	2. Армирование железобетонных сечений.		+	+	+		+	+	+	
	3. Проверка и подбор металлических сечений.		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		лабораторная работа №9, расчётно-графическая работа				лабораторная работа №9, расчётно-графическая работа				
6. Программный комплекс «Мономах-САПР 2011».		<b>86</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>81</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>80</b>	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>
	1 Назначение и область применения. Структура программного комплекса.		+		+				+	
	2. Компоновка.		+	+	+				+	
	3. Грунт. Фундамент.		+	+	+				+	

	4. Балка, колонна.		+	+	+				+	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	5. Подпорная стена. Плита.		+	+	+				+	
	6. Разрез (Стена). Кирпич.		+	+	+				+	
Форма контроля		лабораторная работа №10				устный опрос				
7. Система строительного проектирования «СТАР-КОН» (Строительные конструкции).		<b>20</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	-	-	<b>16</b>	ОПК-1 ОПК-2
	1. Назначение и область применения.		+		+				+	
	2. Структура программного комплекса.		+		+				+	
	3. Примеры выполнения проектных задач.		+	+	+				+	
Форма контроля		лабораторная работа №11				устный опрос				
8. Программный комплекс «SCAD Office».		<b>12</b>	<b>4</b>	-	<b>8</b>	<b>12</b>	-	-	<b>12</b>	ОПК-1 ОПК-2
	1. Назначение и область применения.		+		+				+	
	2. Вычислительный комплекс, вспомогательные программы, проектно-аналитические программы, проектно-конструкторские программы, электронные справочники.		+		+				+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
9. Формализация процесса проектирования.		<b>8</b>	<b>2</b>	-	<b>6</b>	<b>8</b>	-	-	<b>8</b>	ОПК-1 ОПК-2
	1. Введение. Уровни, аспекты и этапы проектирования.		+		+				+	
	2. Составные части процесса проектирования.		+		+				+	
	3. Типовые проектные процеду-		+		+				+	

	ры.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачет</b>				<b>зачет</b>				
<b>Аудиторные и СРС</b>		<b>216</b>	<b>48</b>	<b>70</b>	<b>98</b>	<b>208</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>177</b>	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>
<b>Зачет</b>		+				<b>8</b>				
<b>Экзамен</b>		-				-				
<b>Всего</b>		<b>216</b>				<b>216</b>				

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего	
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия			
	форма	часы	форма	часы	форма	часы		
2	лекция-презентация	2			компьютерное моделирование и практический анализ результатов	2	4	
3						8	8	
4	лекция-презентация	2					2	4
6	лекция-презентация	2					10	12
7	лекция-презентация	2					4	6
8	лекция-презентация	2						2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							36 (30,5 %)	

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Ли, К. Основы САПР. / К. Ли - СПб: Питер, 2004.

2. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 329 с., [16] с. цв. ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/858778>

б) перечень дополнительной литературы:

3. Михалёв, С.Б. Средства вычислительной техники для применения в САПР. / С.Б. Михалёв. - Минск, 1993.
4. Норенков, И.П. Принципы построения и структура САПР. / И.П. Норенков. - Москва, 1982.
5. Петров, А.В. Проблемы и принципы создания САПР. / А.В. Петров. – М.: Высшая школа, 1990.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

6. ЛИРА–САПР 2011: - Учебное пособие. / Ю.В. Гензерский [и др.] – Киев: Электронное издание, 2011. - 396с.
7. Лопарев Д.В., Лопарева С.Г. Статический расчет плоских рам и конструкций: - Методические указания для лабораторных занятий по выполнению расчетов в ПК «Ли́ра 9.4». / Д.В. Лопарев, С.Г. Лопарева. - Курган: Изд-во КГСХА, 2010. – 60с.
8. Лопарев Д.В., Лопарева С.Г. Статический расчет пространственных конструкций: - Методические указания для практических занятий по выполнению расчетов в ПК «Ли́ра 9.4». / Д.В. Лопарев, С.Г. Лопарева. - Курган: Изд-во КГСХА, 2011. – 32с.
9. МОНОМАХ-САПР 2011: - Учебное пособие. Примеры расчета и проектирования. / Л.Г. Батрак [и др.] – Киев: Электронное издание, 2011. - 320с.
10. САПФИР 1.4: - Учебное пособие. / под ред. А.С. Городецкого. – Киев: Издательство, 2011.– 128с.
11. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. / Утв. от 20.05.2011. – М.: Минрегион России. 2010.
12. СП 20.13330.2011 Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. / Утв. 27.12.2010. – М.: ЦНИИСК, «НИИЦ Строительство». 2011. – 81 с.
13. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. / Утв. от 29.12.2011. – М.: НИИЖБ, «НИИЦ Строительство». 2011.-156 с.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

14. Официальный сайт программных комплексов ЛИРА, МОНОМАХ, и др. - Режим доступа: <http://www.liraland.ru>
15. Официальный сайт программного комплекса «СТАРКОН» - Режим доступа: <http://www.eurosoft.ru>

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

16. Программный комплекс «ЛИРА – САПР 2011».
17. Программный комплекс «Сапфир 1.4».
18. Программный комплекс «Мономах-САПР 2011».
19. Программный комплекс «СТАРКОН».

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 201, корпус стройфака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYOPLC-XW55LC - 1 шт. (переносной), экран (переносной)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория № 214, корпус стройфака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: компьютер на базе X86 – 8 шт.; процессор x86 Family 15 Model 2 Stepping 4 GenuineIntel ~2020 МГц, компьютер на базе X86 – 4 шт.; процессор x86 Family 15 Model 4 Stepping 1 GenuineIntel ~2666 МГц; монитор: PHILIPS 170S – 12 шт.; проектор SANYO PLC-XU70 – 1 шт.; экран на стационарной стойке – 1 шт.; принтер лазерный HEWLETT PACKARD LaserJet 4P – 1 шт.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в приложении №1.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные, презентации.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные занятия проводятся для углубленного изучения студентами расчётных программных комплексов, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы с программными комплексами при проектировании строительных конструкций.

Лабораторное занятие является действенным средством усвоения учебного курса. Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Лопарев Д.В., Лопарева С.Г. Статический расчет плоских ферм, рам и плит: - Методические указания для лабораторных занятий по выполнению расчетов в ПК «Лири 9.0». / Д.В. Лопарев, С.Г. Лопарева. - Курган: Изд-во КГСХА, 2007. – 44с.

2. Лопарев Д.В., Лопарева С.Г. Статический расчет плоских рам и конструкций: - Методические указания для лабораторных занятий по выполнению расчетов в ПК «Лири 9.4». / Д.В. Лопарев, С.Г. Лопарева. - Курган: Изд-во КГСХА, 2010. – 60с.

3. Лопарев Д.В., Лопарева С.Г. Статический расчет пространственных конструкций: - Методические указания для практических занятий по выполнению расчетов в ПК «Лири 9.4». / Д.В. Лопарев, С.Г. Лопарева. - Курган: Изд-во КГСХА, 2011. – 32с.

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов и различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, методическими указаниями, учебными пособиями, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов, расчётно-графических работ;
- участие в студенческих научных конференциях, олимпиад;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Зачёт – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачёту, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и лабораторных занятий, повторить ключевые термины и понятия.

За месяц до проведения зачёта преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Лопарев Д.В., Лопарева С.Г. Системы автоматизированного проектирования: методические указания для самостоятельной работы студентов очного отделения (методические указания) / Д.В. Лопарев, С.Г. Лопарева. - Курган: Изд-во КГСХА, 2017. – 11 с.

2. Лопарев Д.В., Лопарева С.Г. Системы автоматизированного проектирования: методические указания для самостоятельной работы студентов заочного отделения (методические указания) / Д.В. Лопарев, С.Г. Лопарева. - Курган: Изд-во КГСХА, 2017. – 11 с.

Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
дисциплины

«Системы автоматизированного проектирования»

в составе ОПОП 08.03.01 Строительство на 2019-2020 учебный год  
(код и наименование)

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено

Blank lined area for registration of changes.

Доцент А.М. Суханов

Старший преподаватель Д.В. Лопарев

Изменения утверждены на заседании кафедры « 19 » 06 20 19 г.  
(протокол № 9 )

Заведующий кафедрой А.М. Суханов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»  
Кафедра промышленного и гражданского строительства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки – 08.03.01 Строительство  
Направленность программы (профиль) – Промышленное и гражданское  
строительство  
Квалификация – Бакалавр

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» основной образовательной программы 08.03.01 Строительство.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация.

1.3 Formой промежуточной аттестации по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» является зачёт.

## 2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1. САПР как объект проектирования.	ОПК-1	вопросы для устного опроса	вопросы к зачёту
2. Программный комплекс «ЛИРА – САПР 2011» – как элемент проектирующей подсистемы САПР.	ОПК-1 ОПК-2	Лабораторная работа №1	вопросы к зачёту
3. Примеры решения задач строительной механики с помощью программного комплекса «ЛИРА – САПР 2011».	ОПК-1 ОПК-2	Лабораторная работа №2,3,4,5,6,7	вопросы к зачёту
4. Программный комплекс «Сапфир 1.4».	ОПК-1 ОПК-2	Лабораторная работа №8	вопросы к зачёту
5. Программный комплекс «ЛИРА – САПР 2011». Специальные документы.	ОПК-1 ОПК-2	Лабораторная работа №9	вопросы к зачёту
6. Программный комплекс «Мономах-САПР 2011».	ОПК-1 ОПК-2	Лабораторная работа №10	вопросы к зачёту
7. Система строительного проектирования «СТАРКОН» (Строительные конструкции).	ОПК-1 ОПК-2	Лабораторная работа №11	вопросы к зачёту
8. Программный комплекс «SCAD Office».	ОПК-1 ОПК-2	вопросы для устного опроса	вопросы к зачёту
9. Формализация процесса проектирования.	ОПК-1 ОПК-2	вопросы для устного опроса	вопросы к зачёту

**3 Типовые контрольные задания** (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

### **3.1 Оценочные средства для текущего контроля по темам**

#### **3.1.1 Вопросы для проведения устного опроса**

##### **Тема 1. САПР как объект проектирования**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения зачёта с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Структура САПР.
2. Классификация САПР.
3. Состав типовой САПР.

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** состояние, возможности и перспективы развития автоматизации и САПР строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1).

##### **Тема 8. Программный комплекс «SCAD Office»**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения зачёта с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-2.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Назначение и область применения программного комплекса «SCAD Office».
2. Вспомогательные программы, проектно-аналитические программы, проектно-конструкторские программы, электронные справочники входящие в состав комплекса «SCAD Office».

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);  
- **уметь** выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства (для ОПК-1); работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); анализировать полученную

информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2); вывести полученные результаты расчётов на другие информационные носители (для ОПК-2);

- **владеть** навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов (для ОПК-1); навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).

## **Тема 9. Формализация процесса проектирования**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения зачёта с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-2.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Уровни, аспекты и этапы проектирования.
2. Составные части процесса проектирования.
3. Типовые проектные процедуры.

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** состояние, возможности и перспективы развития автоматизации и САПР строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1);

- **уметь** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для ОПК-1);

- **владеть** навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).

### **3.1.2 Лабораторные работы**

**Тема 2. Программный комплекс «ЛИРА–САПР 2011» – как элемент проектирующей подсистемы САПР**

Текущий контроль проводится в форме лабораторных работ в компьютерном классе факультета с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-2.

## Лабораторная работа № 1

Цель лабораторной работы ознакомиться с такими подпрограммами расчётного комплекса «Ли́ра-САПР 2011»:

- Лир – Визор (статический и динамический расчёт конструкций).
- Лир – Арм (расчёт и конструирование железобетонного сечения).
- Лир – Ларм (армирование одного элемента).
- Лир – Стк (подбор и проверка стального сечения).
- Конструктор сечений.
- Стальной сортамент.

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);
- **уметь** работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2);
- **владеть** навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов (для ОПК-1) навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).

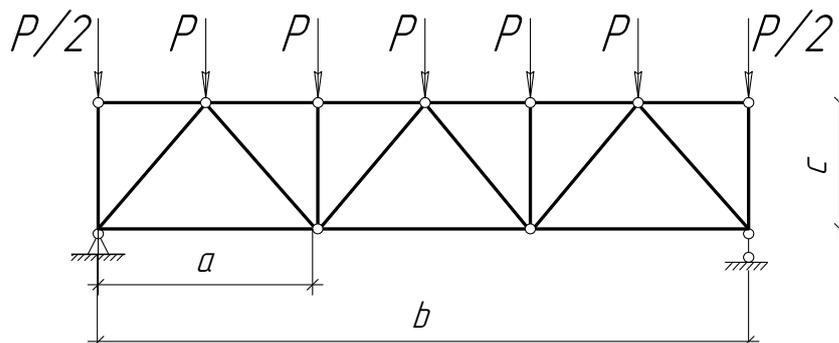
## Тема 3. Примеры решения задач строительной механики с помощью программного комплекса «ЛИРА – САПР»

Текущий контроль проводится в форме лабораторных работ в компьютерном классе факультета с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-2.

## Лабораторная работа № 2

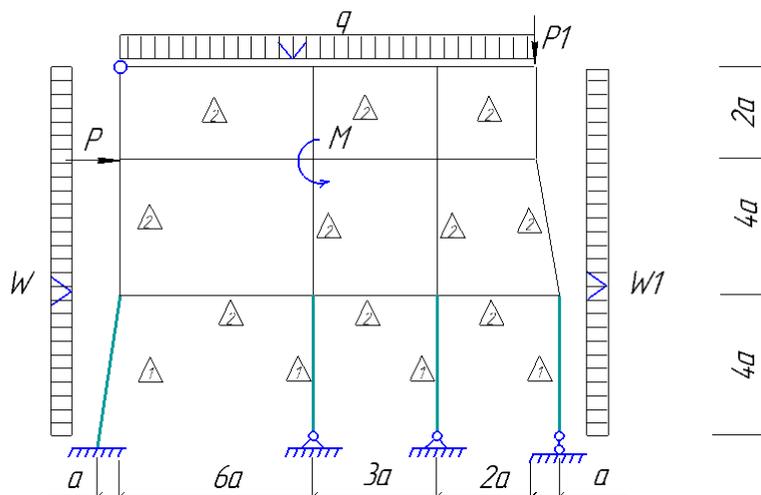
Цель работы: Произвести статический расчёт стропильной фермы по двум вариантам. 1 вариант – тип КЭ – 1. 2 вариант – тип КЭ – 2.



Пролет фермы  $b = 18\text{м}$ , и высотой  $c = 3,06\text{м}$ , нагруженной сосредоточенными силами  $P=2\text{кН}$ , приложенных в узлах, жесткость во всех стержнях одинакова  $E=2,1 \cdot 10^7 \text{кН/м}^2$ .

### Лабораторная работа № 3

Цель работы: Произвести статический расчет плоской рамы и получить эпюры усилий.



Размер  $a = 1 \text{ м}$ . Рама нагружена:

- сосредоточенными силами  $P=15 \text{ кН}$  и  $P1=20 \text{ кН}$ ;
- ветровой нагрузкой  $W=18 \text{ кН/м}$ ,  $W1=12 \text{ кН/м}$ ;
- снеговой нагрузкой  $q=12 \text{ кН/м}$ ; - моментом  $M=5 \text{ кНм}$ .

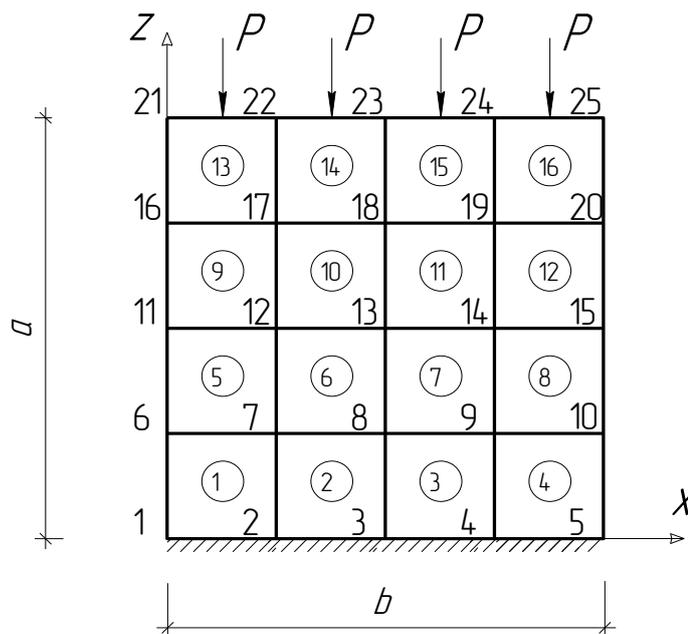
Типы жесткости сечений: 1 – стойки сечением  $300 \times 300\text{мм}$ ;  
2 – ригель сечением  $300 \times 400\text{мм}$ .

Модуль упругости материала  $E = 30\,000\,000 \text{ кН/м}^2$ .

### Лабораторная работа № 4

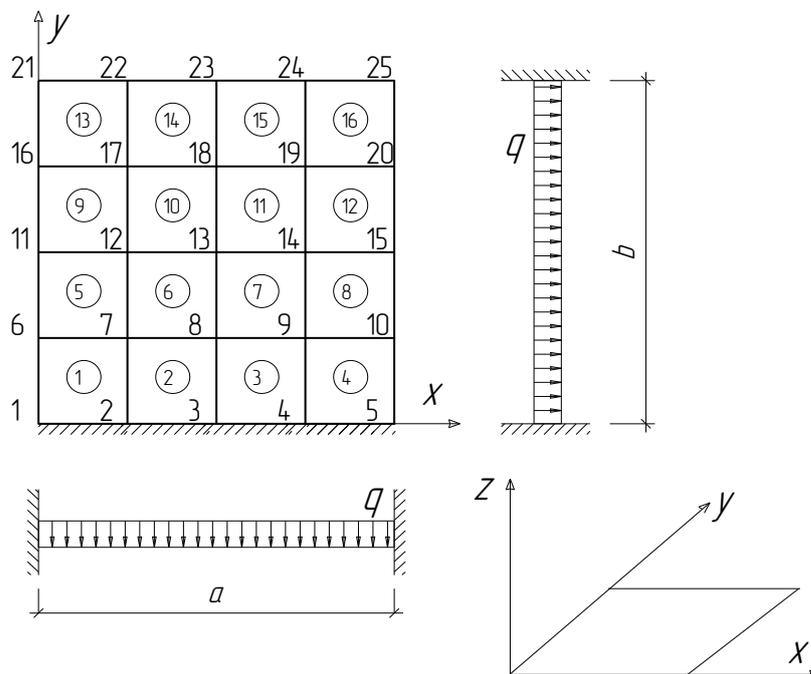
Цель работы:

1. Произвести статический расчет балки – стенки (тип КЭ – 23).
2. Построить эпюру  $N_z$  (элементы 9 10 11 12) и эпюру  $N_x$  (элементы 2 6 10 14).
3. Для получения более точных значений эпюры  $N_z$  рассчитать половину балки – стенки с таким же количеством элементов



Коэффициент Пуассона  $\nu = 0,2$ ; толщина балки – стенки  $t = 40\text{см}$ ;  
 $E = 2,1 \cdot 10^7 \text{ кН/м}$ ; размеры пластины  $a = 8\text{м}$ ,  $b = 8\text{м}$ ,  $P = 25\text{кН}$ .

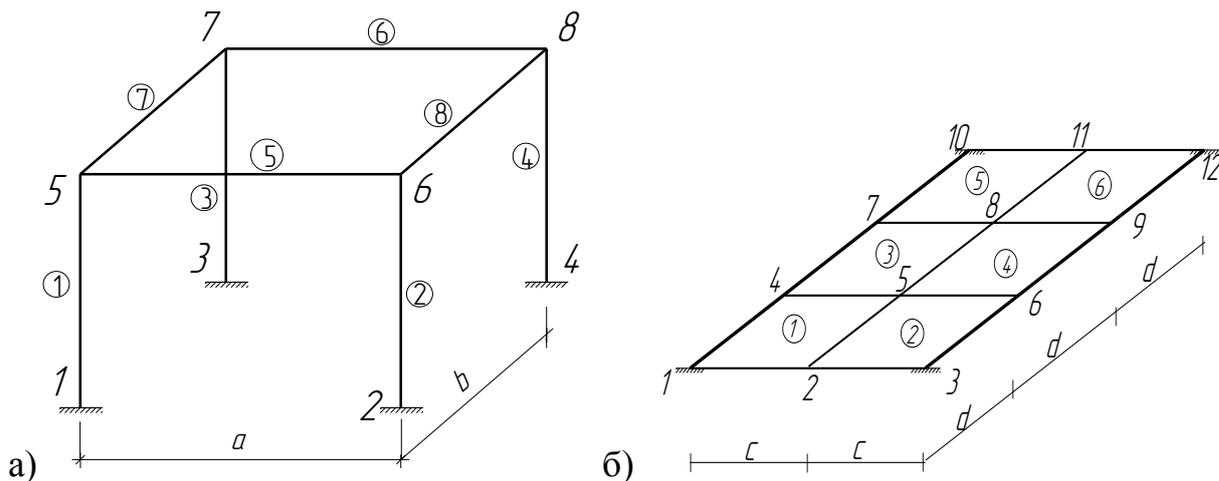
### Лабораторная работа № 5



Цель работы: Построить эпюры прогибов и моментов по центральным осям.

Стальная пластина  $8 \times 8 \text{ м}$  жестко закреплена по контуру.  
 Толщина пластины  $20 \text{ см}$ . Коэффициент Пуассона  $\nu = 0,3$ .  
 Равномерно распределенная нагрузка  $q = 10 \text{ кН/м}^2$ .  
 Размеры пластины  $a = 8\text{м}$ ,  $b = 8\text{м}$ .

## Лабораторная работа № 6



Цель работы:

1. Расчет пространственной рамы (а) и комбинированной системы (б).
2. Получить эпюры усилий и напряжений для данных расчётных схем.

Геометрические характеристики:  $a=4\text{м}$ ;  $b=12\text{м}$ ;  $c=2\text{м}$ ;  $d=2\text{м}$

а) Жесткость (модуль упругости)  $E=2,5 \cdot 10^7 \text{кН/м}^2$ . Высота рамы 6м.

Поперечное сечение: Стойки 200x200 мм.

Ригеля 200x400 мм.

Диск жесткости (пластина, тип КЭ 11) элемент 9 с узлами 5 6 8 7.

Коэффициент Пуассона  $\nu = 0,23$ , толщина пластины - 200 мм.

Нагрузка на плиту – равномерно распределенная  $q=10 \text{кН/м}$ .

б) На двух ригелях (1–10 и 3–12) лежит плита загрузки равномерно–  
распределенной нагрузкой.

Нагрузки и жесткости элементов как для схемы а).

## Лабораторная работа № 7

Цель работы: Произвести статический расчет рамы по 3-ём вариантам.

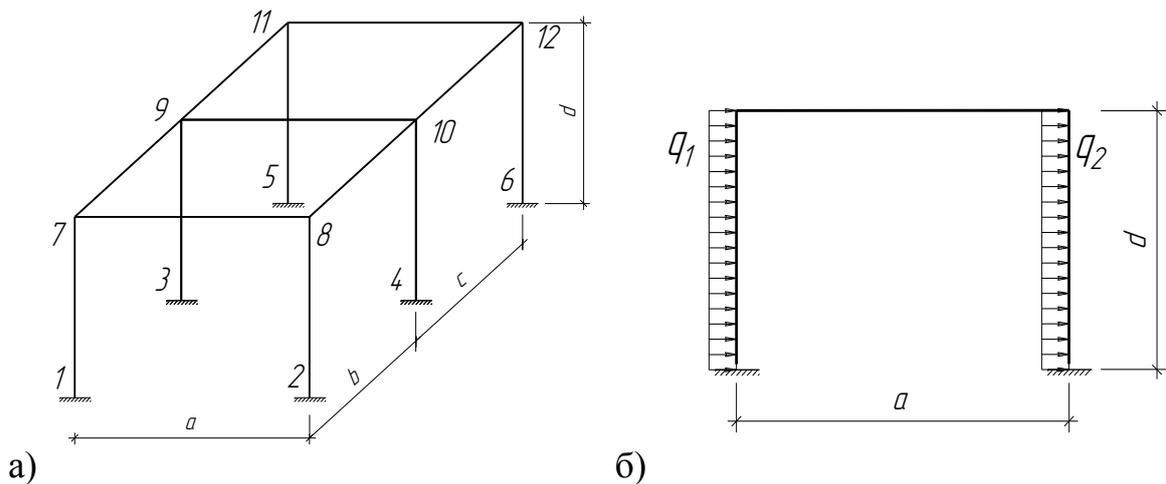
Исходные данные: Модуль упругости материала  $E=2,5 \cdot 10^7 \text{кН/м}^2$ .

Стойки поперечным сечением 300x300 мм.

Ригель поперечным сечением 300x400 мм.

$a=12\text{м}$ ;  $b=6\text{м}$ ;  $c=6\text{м}$ ;  $d=5\text{м}$ .

Нагрузка на стойки рамы – равномерно распределенная  $q_1=0,8 \text{кН/м}$ ,  
 $q_2=0,6 \text{кН/м}$ .



### Вариант 1:

Расчет пространственной рамы по схеме а) от ветровой нагрузки.

Построить эпюры  $M, Q, N$  для первой рамы.

### Вариант 2:

Как для варианта 1, но с учетом жесткости покрытия.

Диски жесткости – тип конечного элемента 11 узлы 7 8 10 9 и 9 10 12 11,

$V = 0,1$  толщина пластины 200 мм.

Построить эпюры  $M, Q, N$  для первой рамы.

### Вариант 3:

Расчет плоской рамы по схеме б) от ветровой нагрузки. Построить эпюры  $M, Q, N$ .

Сравнить величины внутренних усилий по трём вариантам, сделать вывод.

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);

- **уметь** выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства (для ОПК-1); работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для

ОПК-1); анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2);

- **владеть** навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).

#### **Тема 4. Программный комплекс «Сапфир 1.4»**

Текущий контроль проводится в форме лабораторных работ в компьютерном классе факультета с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-2.

#### **Лабораторная работа № 8**

Цель работы: с помощью учебного пособия «Сапфир 1.4» ознакомиться и научиться пользоваться программным комплексом «Сапфир»:

Для зачёта студентам необходимо получить (выполнить ввод необходимых данных здания или сооружения) аналитическую модель здания в программном комплексе «Сапфир» и выполнить её расчёт в ПК «Лира-САПР».

1. Создать координационные оси.
2. Создаём элементы здания: стена, колонна, перекрытие, балка, дверь, окно, проём, лестница, крыша, помещения.
3. Создать новый этаж с помощью функции тиражирования этажей.
4. Экспорт аналитической модели в формате ЛИРА-КМ для прочностного расчёта в системе «ЛИРА-САПР».

Ожидаемые результаты:

- **знать** основы систем автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1); программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);

- **уметь** выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства (для ОПК-1); работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для

ОПК-1); анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2);

- **владеть** навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).

## **Тема 5. Программный комплекс «ЛИРА – САПР 2011».** **Специальные документы**

Текущий контроль проводится в форме лабораторных работ в компьютерном классе факультета с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-2.

### Лабораторная работа № 9

Цель работы: получить базовые навыки работы с такими подпрограммами расчётного комплекса «ЛиРА-САПР» как Лир - Арм, Лир - Ларм, Лир – Стк.

- 1) Формирование расчётных сочетания усилий.
- 2) Армирование железобетонных конструкций.
- 3) Проверка и подбор стальных элементов и конструкций.

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);

- **уметь** работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для ОПК-1); анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2); вывести полученные результаты расчётов на другие информационные носители (для ОПК-2);

- **владеть** навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов (для ОПК-1); навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).

## **Тема 6. Программный комплекс «Мономах-САПР 2011»**

Текущий контроль проводится в форме лабораторных работ в компьютерном классе факультета с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-2.

### **Лабораторная работа № 10**

Цель работы: с помощью электронного учебного пособия «МОНОМАХ-САПР 2011. Примеры расчета и проектирования» рассмотреть и выполнить расчёт многоэтажного здания.

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** основы систем автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1); программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);

- **уметь** выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства (для ОПК-1); работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для ОПК-1); анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2); вывести полученные результаты расчётов на другие информационные носители (для ОПК-2);

- **владеть** навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов (для ОПК-1); навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).

## **Тема 7. Система строительного проектирования «СТАРКОН»**

Текущий контроль проводится в форме лабораторных работ в компьютерном классе факультета с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-2.

## Лабораторная работа № 11

Цель работы ознакомиться со структурой программного комплекса «СТАРКОН» и такими подпрограммами комплекса как:

- «STARK ES» - программный комплекс для расчета пространственных конструкций на прочность, устойчивость и колебания
- «Пруск» - пакет программ для проектирования и расчетов элементов строительных конструкций.
- «Металл» - пакет программ для проектирования и расчетов элементов строительных конструкций.
- «СПиН» - электронный справочник - калькулятор для проектировщиков и инженеров-строителей.

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** основы систем автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1); программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);

- **уметь** выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства (для ОПК-1); работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для ОПК-1); анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2);

- **владеть** навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов (для ОПК-1); навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-1).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания основного материала, усвоил его детали, излагает программный материал, выполнил лабораторные работы и расчётно-графическую работу;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: нет знания значительной части программного материала, допускаются существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы и не выполнена расчётно-графическая работа.

Компетенции «ОПК-1, ОПК-2» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «зачтено».

## 3.2 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

### 3.2.1 Расчетно-графические работы, предусмотренные учебным планом

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-2.

Перечень тем расчётно-графических работ:

#### 1. Подбор и проверка стального сечения фермы.

Форма отчетности.

Работа выполняется на листах формата А4 в виде электронного текста распечатанного с помощью аппаратных средств программного комплекса «Лира-САПР», где необходимо:

1. Создать расчётную схему фермы (генерация фермы), используя при необходимости функции добавить элемент и удаления выбранных объектов.

2. Задать опорные закрепления конструкции.

3. Создать список жесткостей конструкции (пояса верхний и нижний, стойки, раскосы), сечение принять в виде 2-ух спаренных равнополочных и не равнополочных уголков (актуализированный сортамент). Правильно расположить сечение в рабочих плоскостях (повернуть сечение).

4. Задаться материалами (вкладка Сталь).

Задаться материалом для сечений всех элементов расчётной схемы.

При задании расчётной длины элементов принять коэффициенты:

-  $K_y = 1$  и  $K_z = 0,8$  для стоек и раскосов;

-  $K_y = 1$  и  $K_z = 1$  для верхнего пояса, при условии жёсткого закрепления узлов;

-  $K_y = 2$  и  $K_z = 1$  для нижнего пояса, кроме крайних пролётов.

5. Задать нагрузки на расчётную схему, использовать 2-ва нагружения (постоянное и снеговое).

6. Задаться таблицей расчётных сочетаний усилий (PCY), используя нормативы свода правил (СП) в строительстве.

7. Выполнить полный расчёт расчётной схемы.

8. Выполнить конструирование фермы (произвести стальной расчёт, проверка и подбор сечения).

9. Вывести на печать графическую и табличную информацию исходных данных и результатов расчёта и проектирования с помощью системы «Документатор» и «Отчет».

10. Вывести на печать следующие «Интерактивные таблицы»: узлы, перемещения, элементы, жесткости, узловые нагрузки от каждого нагружения, РСУ.

11. В системе «Конструирование» для стального расчёта в документации вывести на печать «Таблицы результатов» для стали (проверка и подбор).

12. Вывести на печать элемент пояса и раскоса с результатами проверки и подбора сечения.

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);

- **уметь** выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства (для ОПК-1); работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для ОПК-1); анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2); вывести полученные результаты расчётов на другие информационные носители (для ОПК-2);

- **владеть** навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов (для ОПК-1); навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он имеет знания основного материала, усвоил его детали, выполнил расчетно-графическую работу правильно и в полном объёме;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если нет знания значительной части программного материала, допускаются существенные ошибки, не в полном объёме и не правильно оформлена расчетно-графическая работа.

Компетенции «ОПК-1, ОПК-2» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «зачтено».

Литература: см. список литературы рабочей программы – 6, 7, 8, 11.

### **3.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет, 6 семестр):

1. Структура САПР.
2. Классификация САПР.
3. Состав типовой САПР.
4. Назначение и условия применения программного комплекса «ЛИРА–САПР».
5. Вводимые исходные данные расчётных схем в ПК «ЛИРА–САПР».
6. Виды используемых конечных элементов в ПК «ЛИРА–САПР».
7. Плоская ферма. Плоская рама.
8. Балка-стенка.
9. Расчёт плит.
10. Пространственная рама.
11. Комбинированная система.
12. Назначение программного комплекса «Сапфир».
13. Основные пакеты в программном комплексе «Сапфир».
14. Использование библиотек в ПК «Сапфир».
15. Архитектурная модель здания в ПК «Сапфир».
16. Использование аналитической модели здания в ПК «Сапфир».

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет, 7 семестр):

1. Понятие и назначение расчётных сочетания усилий и нагрузок в ПК «ЛИРА–САПР».
2. Назначение и область применения модуля «Армирование железобетонных сечений» в ПК «ЛИРА–САПР».
3. Назначение и область применения модуля «Проверка и подбор металлических сечений» в ПК «ЛИРА–САПР».
4. Структура программного комплекса «Мономах-САПР».
5. Назначение и область применения программы «Компоновка» в ПК «Мономах-САПР».
6. Назначение и область применения программы «Грунт» в ПК «Мономах-САПР».
7. Назначение и область применения программы «Фундамент» в ПК «Мономах-САПР».
8. Назначение и область применения программы «Балка», «Колонна» в ПК «Мономах-САПР».

9. Назначение и область применения программы «Подпорная стена» и «Плита» в ПК «Мономах-САПР».

10. Назначение и область применения программы «Разрез (Стена)» и «Кирпич» в ПК «Мономах-САПР».

11. Назначение и область применения системы «СТАРКОН».

12. Структура программного комплекса «СТАРКОН».

13. Назначение и область применения программного комплекса «SCAD Office».

14. Вспомогательные программы, проектно-аналитические программы, проектно-конструкторские программы, электронные справочники входящие в состав комплекса «SCAD Office».

15. Уровни, аспекты и этапы проектирования.

16. Составные части процесса проектирования.

17. Типовые проектные процедуры.

Ожидаемые результаты, обучающийся должен:

- **знать** состояние, возможности и перспективы развития автоматизации и САПР строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1); основы систем автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1); программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);

- **уметь** выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства (для ОПК-1); работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для ОПК-1); анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2); вывести полученные результаты расчётов на другие информационные носители (для ОПК-2);

- **владеть** навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов (для ОПК-1); навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он имеет знания основного материала, усвоил его детали, излагает программный материал, выполнил лабораторные работы и расчётно-графическую работу;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если нет знания значительной части программного материала, допускаются существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы и не выполнена расчётно-графическая работа.

Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенции «ОПК-1, ОПК-2» сформированы / не сформированы».

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

##### Шкала оценивания обучающегося на зачете

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированной компетенции
1	2	3
«Зачтено»	<p>«Зачтено» выставляется студенту, если он:</p> <p><b>знает, знает не в полном объеме или знает некоторые</b> возможности и перспективы развития автоматизации и САПР строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1); основы систем автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1); программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);</p> <p><b>умеет, умеет в большинстве случаев или не в полном объеме</b> выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства (для ОПК-1); работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для ОПК-1); анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2); вывести полученные результаты расчётов на другие информационные носители (для ОПК-2);</p> <p><b>владеет, владеет большей частью или владеет некоторыми</b> навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов (для ОПК-1); навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и</p>	<p>Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)</p>

1	2	3
	производственных задач (для ОПК-2).	
«Не зачтено»	<p>«Не зачтено» выставляется студенту, который:</p> <p><b>не знает</b> возможности и перспективы развития автоматизации и САПР строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1); основы систем автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений (для ОПК-1); программно-технические комплексы и их компоненты (для ОПК-2);</p> <p><b>не умеет</b> выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства (для ОПК-1); работать с программными пакетами и базами данных САПР (для ОПК-2); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (для ОПК-1); анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР (для ОПК-2); вывести полученные результаты расчётов на другие информационные носители (для ОПК-2);</p> <p><b>не владеет</b> навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов (для ОПК-1); навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач (для ОПК-2).</p>	Компетенция не сформирована

Оценка «Зачтено» означает успешное прохождение аттестационного испытания.

### **5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» проводится в виде устного зачёта с целью определения уровня знаний, умений и навыков.

Образовательной программой 08.03.01 Строительство предусмотрено две промежуточные аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций,

основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачёта обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать:

- знания о состоянии, возможностях и перспективах развития автоматизации и САПР строительных конструкций зданий и сооружений;
- знание основ систем автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
- знание программно-технических комплексов и их компонентов;
- умение выбирать необходимые для решения проектной задачи методы, модели, программные средства;
- умение работать с программными пакетами и базами данных САПР;
- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- умение анализировать полученную информацию и результаты расчётов в программных комплексах САПР;
- умение вывести полученные результаты расчётов на другие информационные носители;
- владение навыками автоматизированного проектирования строительных конструкций и узлов;
- владение навыками использования программных пакетов и комплексов САПР в решении проектно-конструкторских и производственных задач.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.