

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор инженерно-строительного  
института  
  
В.А. Уваров  
«27» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Параметрическое моделирование**

направление подготовки:

08.03.01. Строительство

Направленность программы (профиль):

Информационно-строительный инжиниринг

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный институт

Кафедра: экспертизы и управления недвижимостью

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 481.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (Наумов А.Е.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» \_\_\_\_ 09 \_\_\_\_ 2021 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Наумов А.Е.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
экспертизы и управления недвижимостью

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Наумов А.Е.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«\_23\_» \_\_\_\_ 09 \_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_\_2\_\_

Председатель: к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные (организационно-управленческие)	ПК-6. Способность организовывать рабочую среду для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС	ПК-6.1. Организует работы и предоставление шаблонов программного обеспечения для разработки и использования информационной модели ОКС	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации;</li> <li>— методы создания среды общих данных;</li> <li>— функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования ОКС;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— анализировать совместимость программного обеспечения;</li> <li>— настраивать программное обеспечение для многопользовательского доступа к информационной модели объектов капитального строительства;</li> <li>— оформлять требования к программному, техническому и информационному обеспечению информационного моделирования объектов капитального строительства;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— представлением информации в форматах обмена данными информационных моделей ОКС, в том числе открытых;</li> <li>— методами совместной работы с данными информационной модели ОКС;</li> </ul>
		ПК-6.2. Создает библиотеки компонентов, электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— принципы и методы декомпозиции информационной модели ОКС на структурные элементы;</li> <li>— методы создания компонентов информационных моделей ОКС;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— адаптировать шаблоны программного обеспечения под требования пользователей и стандартов организации;</li> <li>— создавать библиотеки компонентов для разработки и использования в информационных моделях ОКС;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— программным обеспечением и алгоритмами</li> </ul>

			<p>создания элементов библиотек компонентов для разработки и использования в информационных моделях ОКС;</p> <p>— инструментами настройки и актуализации электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС;</p>
		<p>ПК-6.3. Разрабатывает компоненты информационной модели ОКС, автоматизирующие рутинные операции разработки и анализа информационных моделей</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>— технологии и алгоритмы автоматизации рутинных операций разработки и анализа информационных моделей;</p> <p>— формы представления и форматы обмена информацией при автоматизации рутинных операций разработки и анализа информационных моделей;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>— систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС;</p> <p>— формулировать технические задания, осуществлять рациональный выбор программных технологий, программного обеспечения для задач автоматизации рутинных операций разработки и анализа информационных моделей;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>— информационными технологиями параметрического моделирования структурных элементов информационных моделей ОКС, автоматизирующих рутинные операции их разработки и анализа;</p> <p>— алгоритмами и методами создания и представления в среде общих данных информационных моделей ОКС компонентных библиотек параметрических элементов;</p>
<p>Профессиональные (организационно-управленческие)</p>	<p>ПК-7 Способность организовывать коллективную работу с информационной моделью ОК</p>	<p>ПК-7.1. Формирует наборы данных информационной модели, контролирует процесс создания и распространения информации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>— форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС, в том числе открытые;</p> <p>— функции программного обеспечения для интеграции, визуализации и анализа данных информационных моделей ОКС;</p> <p>— принципы работы в среде общих данных;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>— оценивать знания и</p>

			<p>умения специалистов в области информационного моделирования ОКС;  — проверять данные структурных частей информационной модели на соответствие стандартам и регламентам применения технологий информационного моделирования ОКС в организации;  <b>Владеть:</b>  — методами организации среды общих данных на основе систем управления инженерными данными, информационных порталов, облачных решений, файловых серверов, мобильных устройств;  — программным обеспечением для разработки структурных элементов информационной модели ОКС и организации коллективной работы;</p>
		<p>ПК-7.2. Контролирует хранение и передачу рабочих данных структурных элементов, организацию многопользовательского доступа к информационным моделям</p>	<p><b>Знать:</b>  — задачи информационного моделирования на этапе жизненного цикла ОКС;  — форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС;  — принципы и методы декомпозиции информационной модели ОКС на структурные элементы;  <b>Уметь:</b>  — контролировать процессы реализации проекта информационного моделирования ОКС в части, касающейся профильных задач;  — использовать современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса информационного моделирования ОКС;  <b>Владеть:</b>  — уровнями проработки элементов информационной модели ОКС;  — программными и организационными методами защиты информации</p>

		<p>ПК-7.3. Организует коллективный доступ к данным для участников процесса разработки информационной модели, решает организационные проблемы в процессе коллективной работы</p>	<p><b>Знать:</b>  — назначение, состав и структура стандартов применения технологий информационного моделирования ОКС в организации;  — организационные и технические методы защиты данных информационной модели ОКС;  — методы проверки информационных моделей ОКС при их размещении в среде общих данных;  <b>Уметь:</b>  — использовать систему инженерного документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС;  — использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей ОКС;  <b>Владеть:</b>  — методами контроля коллективной работы в части, касающейся выполнения плана реализации проекта информационного моделирования ОКС;  — навыками формирования структуры и набора данных информационной модели ОКС</p>
<p>Профессиональные (организационно-управленческие)</p>	<p>ПК-8 Способность осуществлять проверку структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС</p>	<p>ПК-8.1. Анализирует требования к информационной модели, составляет технические задания на информационные моделирование ОКС</p>	<p><b>Знать:</b>  — задачи участников процесса разработки, анализа и использования информационных моделей на этапе жизненного цикла ОКС и методы их решения;  — назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации;  — назначение и функции программного обеспечения для работы с информационными моделями ОКС;  <b>Уметь:</b>  — использовать программное обеспечение для просмотра и проверки информационной модели ОКС на пространственные, логические и временные коллизии;  — приводить данные информационных моделей в соответствие с требованиями стандартов и регламентов применения технологий информационного</p>

			<p>моделирования ОКС в организации;  <b>Владеть:</b>  — технологиями проверки информационной модели ОКС;  — навыками оптимального выбора и использования функциональных возможностей программного обеспечения для решения задач информационного моделирования ОКС</p>
		<p>ПК-8.2. Подготавливает и передает структурные элементы для междисциплинарной координации, оценивает качество и уровень проработки элементов информационной модели ОКС</p>	<p><b>Знать:</b>  — классификаторы структурных элементов информационных моделей;  — стандартные спецификации элементов информационных моделей ОКС;  — уровни проработки и методы формирования атрибутивных данных элементов информационных моделей ОКС и их применение;  <b>Уметь:</b>  — использовать текстовые, графические и мультимедийные учебные материалы для представления методики решения задач информационного моделирования ОКС;  — систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС;  — оптимизировать объем данных информационной модели ОКС;  <b>Владеть:</b>  — представлением информацией в форматах обмена данными информационной модели ОКС, в том числе открытых;  — функциями межпрограммного обмена информацией программ информационного моделирования, систем интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей ОКС;  — методами контроля актуальности данных информационной модели ОКС;</p>

	<p>ПК-12 Способность формировать, обрабатывать и актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС</p>	<p>ПК-12.1. Анализирует технические задания и исходные данные для формирования информационной модели ОКС</p>	<p><b>Знать:</b>  — задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС и методы их решения;  — цели, задачи и принципы информационного моделирования ОКС;  — стандарты и своды правил разработки информационных моделей ОКС;  <b>Уметь:</b>  — использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС;  — формировать информационную модель ОКС на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов;  <b>Владеть:</b>  — методами анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС;  — навыками составления технического задания на разработку компонентов структурных элементов информационной модели ОКС;</p>
		<p>ПК-12.2. Формирует структурные элементы информационной модели нового или существующего ОКС</p>	<p><b>Знать:</b>  — уровни проработки элементов информационных моделей ОКС;  — классификаторы компонентов информационных моделей ОКС;  — форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС;  <b>Уметь:</b>  — просматривать и извлекать данные информационных моделей ОКС;  — согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией;  <b>Владеть:</b>  — инструментами формирования структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС;  — инструментами контроля реализации проекта информационного моделирования ОКС;</p>



		<p>ПК-12.3. Актуализирует данные и разрабатывает компоненты структурных элементов информационной модели ОКС</p>	<p><b>Знать:</b>  — назначение, состав и структуру плана реализации проекта информационного моделирования ОКС;  — назначение среды общих данных информационных моделей ОКС;  <b>Уметь:</b>  — выбирать необходимые компоненты для разработки информационных моделей ОКС;  — Заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей ОКС;  — обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС;  <b>Владеть:</b>  — методами извлечения и анализа данных информационной модели ОКС;  — инструментами актуализации данных структурных элементов информационной модели ОКС;  — методами сохранения и передача данных информационной модели ОКС в требуемом формате;</p>
		<p>ПК-12.4. Решает профильные задачи на этапе жизненного цикла ОКС на основе данных информационных моделей</p>	<p><b>Знать:</b>  — методы коллективной работы над единой информационной моделью ОКС;  — назначение междисциплинарной координации информационных моделей ОКС;  — функции профильного программного обеспечения;  <b>Уметь:</b>  — решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС;  — использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла ОКС;  — использовать необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач;  <b>Владеть:</b>  — технологиями выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов;  — методами принятия</p>

			решений на основе анализа данных информационной модели ОКС;
	ПК-13 Способность формировать техническую документацию информационной модели ОКС	ПК-13.1. Оформляет виды представления данных информационной модели в соответствии со стандартом применения технологий информационного моделирования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС;</li> <li>— назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации;</li> <li>— назначение, состав и структуру стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— отображать данные информационной модели ОКС в графическом и табличном виде;</li> <li>— использовать представление данных информационных в системе электронного документооборота организации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— инструментами формирование видов представления данных информационной модели ОКС;</li> <li>— методами и инструментами оформления видов представления данных информационной модели в соответствии со стандартом применения технологий информационного моделирования ОКС в организации;</li> </ul>
		ПК-13.2. Формирует и компонует техническую документацию на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла ОКС;</li> <li>— принципы и алгоритмы формирования данных структурных элементов информационной модели ОКС;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— формировать требования к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации;</li> <li>— обеспечивать эффективный обмен данными структурных элементов информационной модели в процессе информационного моделирования ОКС;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— инструментами</li> </ul>

			<p>формирования и компоновки технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС;</p> <p>— инструментами сохранения и передачи технической документации в требуемом электронном формате;</p>
		<p>ПК-13.3. Организует работы по автоматизации рутинных операций оформления технической документации, актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>— методы коллективной работы над единой информационной моделью ОКС;</p> <p>— средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>— осуществлять моделирование структурных элементов информационных моделей ОКС;</p> <p>— использовать технологии параметрического моделирования для создания элементов автоматизации оформления технической документации;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>— технологиями автоматизации рутинных операций создания и оформления технической документации;</p> <p>— навыками разработки и актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации;</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-6** Способность организовывать рабочую среду для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы профессиональной деятельности
2	Конструкции гражданских и промышленных зданий
3	Основы работы в виртуальной и дополненной реальности
4	Аддитивно-модульное производство
5	Информационные технологии устойчивого развития
6	Информационные технологии планирования и контроля

**2. Компетенция ПК-7** Способность организовывать коллективную работу с информационной моделью ОК

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы работы в виртуальной и дополненной реальности
2	Аддитивно-модульное производство
3	Информационные технологии устойчивого развития
4	Информационные технологии планирования и контроля
5	Технический анализ строительных объектов

**3. Компетенция ПК-8** Способность осуществлять проверку структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы работы в виртуальной и дополненной реальности
2	Аддитивно-модульное производство
3	Информационные технологии устойчивого развития
4	Информационные технологии планирования и контроля
5	Технический анализ строительных объектов
6	Информационные технологии в управлении проектами

**4. Компетенция ПК-12** Способность формировать, обрабатывать и актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы работы в виртуальной и дополненной реальности
2	Аддитивно-модульное производство
3	Информационные технологии устойчивого развития
4	Информационные технологии планирования и контроля
5	Технический анализ строительных объектов

6	Информационные технологии в управлении проектами
---	--------------------------------------------------

**5. Компетенция ПК-13 Способность формировать техническую документацию информационной модели ОКС**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы работы в виртуальной и дополненной реальности
2	Аддитивно-модульное производство
3	Информационные технологии устойчивого развития
4	Информационные технологии планирования и контроля
5	Технический анализ строительных объектов
6	Информационные технологии в управлении проектами

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10** зач. единиц, **360** ч.

Форма промежуточной аттестации: зачет (6 семестр), зачет (7 семестр), экзамен (8 семестр).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	360	108	108	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	162	54	71	37
лекции	67	17	34	16
лабораторные	-	-	-	-
практические	84	34	34	16
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	11	3	3	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	198	54	37	107
Курсовой проект				
Курсовая работа	36			36
Расчетно-графическое задание	36	18	18	
Индивидуальное домашнее задание				
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	126	36	19	35
Экзамен				36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3,4 Семестр 6, 7,8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>Курс 3, семестр 6</b>					
<b>1. Введение. Компьютерные технологии 3D-моделирования</b>					
	Компьютерные технологии 3D-моделирования - основные понятия и определения.	3	6	-	6
<b>2. Специализированные САПР в 3D-моделировании.</b>					
	Специализированные САПР в 3D-моделировании. Классификация CAD редакторов	3	6		6
<b>3. Взаимосвязь 2-D CAD и 3-D CAD редакторов и технологий.</b>					
	Взаимосвязь 2-D CAD и 3-D CAD редакторов и технологий. Сравнительные возможности программных средств 3D-моделирования.	3	7	-	7
<b>4. Геометрическое моделирование с учетом конструктивно-технологических элементов деталей в 3-D CAD редакторах.</b>					
	Геометрическое моделирование с учетом конструктивно-технологических элементов деталей в 3-D CAD редакторах. Конструкторско-технологические элементы деталей и их изображение на чертежах. Использование различных видов моделирования в зависимости от решаемых инженерных задач.	3	7	-	8
<b>5. Параметрическое моделирование</b>					
	Создание моделей деталей с конструкторско-технологическими особенностями. Табличная, иерархическая, вариационная параметризация. Геометрическая параметризация, ассоциативное конструирование, объектно-ориентированное конструирование. Задачи создания трехмерных моделей в машиностроении. Возможности программных средств при построении виртуальной пространственной модели.	5	8	-	9
	<b>ВСЕГО:</b>	17	34	-	36
<b>Курс 4, семестр 7</b>					
<b>1. Основы автоматизации проектирования строительных процессов.</b>					
	Методология автоматизированного проектирования. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Алгоритмизация задач технологического проектирования	9	9	-	10

<b>2. Состав и структура САПР.</b>				
Основные функции и назначение САПР. Подсистемы САПР и средства их обеспечения. Стадии разработки САПР	9	9	-	9
<b>3. Автоматизация строительного проектирования</b>				
САПР строительных процессов. Автоматизация проектирования строительных операций САПР. САПР технологических процессов сборки	8	8	-	9
<b>4. САПР технологического проектирования</b>				
Автоматизация проектирования приспособлений. САПР режущих	8	8	-	9
<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>37</b>
<b>Курс 4, семестр 8</b>				
<b>1. Общий обзор. Синтаксис GDL</b>				
Введение. Написание скриптов. Правила синтаксиса GDL. Предложение. Строки. Метки. Символы. Строки символов. Идентификатор. Переменная. Параметр. Простой тип.	2	2	-	5
<b>2. Преобразование координат</b>				
Преобразования координат в двумерном пространстве. Преобразования координат в трехмерном пространстве. Управление стеком преобразований.	2	2	-	6
<b>3. Пространственные фигуры</b>				
Основные пространственные фигуры. Плоские фигуры трехмерном пространстве. Фигуры, создаваемые из ломаных линий. Элементы визуализации. Объемные текстовые элементы	2	2	-	6
<b>4. Двумерные фигуры</b>				
Чертежные элементы. Текстовые элементы. Двоичный 2D. Проекция трехмерных фигур на плоскость. Включение чертежей в смету элементов	3	3	-	6
<b>5. Графическое редактирование</b>				
Коды статусов. Синтаксис кодов статусов. Дополнительные коды статусов. Реквизиты. Директивы. Определение реквизитов (Определение покрытия, штриховки, типа линии, текста и стиля).	3	3	-	6
<b>6. Негеометрические скрипты</b>				
Скрипт спецификаций. Скрипт параметров. Скрипт интерфейса пользователя. Скрипт прямой миграции. Скрипт обратной миграции	4	3	-	6
<b>ВСЕГО:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
<b>ИТОГО:</b>	<b>68</b>	<b>84</b>	<b>-</b>	<b>126</b>



## 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 6</b>				
1	Введение. Компьютерные технологии 3D-моделирования	Функционал 3-D моделирования. Типы трехмерных моделей. Построение составных объектов. Возможности программных средств при сканировании и редактирование модели	6	6
2	Специализированные САПР в 3D-моделировании. Классификация CAD редакторов	Конструкторская документация на изготовление изделий. САПР при создании различных видов изделий и конструкторских документов в 3D-моделировании.	6	6
3	Взаимосвязь 2-D CAD и 3-D CAD редакторов и технологий.	Сравнительные возможности программных средств 3D-моделирования. 2-D CAD и 3-D CAD технологии	7	7
4	Геометрическое моделирование с учетом конструктивно-технологических элементов деталей в 3-D CAD редакторах.	Геометрическое моделирование с учетом конструктивно-технологических элементов деталей в 3-D CAD редакторах. Конструкторско-технологические элементы деталей и их изображение на чертежах. Использование различных видов моделирования в зависимости от решаемых инженерных задач.	7	8
5	Параметрическое моделирование	Создание моделей деталей с конструкторско-технологическими особенностями. Табличная, иерархическая, вариационная параметризация. Геометрическая параметризация, ассоциативное конструирование, объектно-ориентированное конструирование. Задачи создания трехмерных моделей в машиностроении. Возможности программных средств при построении виртуальной пространственной модели.	8	9
	<b>ВСЕГО:</b>		<b>34</b>	<b>36</b>
<b>семестр № 7</b>				
1	Основы автоматизации	Проектирование как объект автоматизации. Принципы	9	10

	<p>проектирования строительных процессов.</p>	<p>системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования. Системный подход – основа для создания моделей изучаемых объектов и процессов. Две главные процедуры в составе процесса проектирования: анализ и синтез объекта. Комплексная автоматизация производства. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Интеграция ряда систем: автоматизированной системы научных исследований, системы автоматизированного проектирования, автоматизированной системы технологической подготовки производств, автоматизированной системы управления предприятием. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем. Основные направления автоматизации проектирования технологических процессов: дедуктивное (использование унифицированных технологических процессов) и индуктивное (синтез индивидуального технологического процесса). Области применения, преимущества и недостатки каждого направления. Разновидности проектных задач: расчетного характера и задачи принятия решений. Методы реализации задач расчетного характера. Примеры задач оптимизации. Методы реализации задач принятия решений. Таблицы решений, матрицы соответствий.</p>		
2	<p>Состав и структура САПР.</p>	<p>Цели создания САПР и условия их достижения. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам. Функции САПР. Описание обеспечивающих подсистем САПР:</p>	9	9

		<p>информационного, программного, математического, лингвистического, организационного обеспечения. Задачи и особенности всех видов обеспечения: технического, информационного, лингвистического, математического, программного, методического и организационного. Техническое обеспечение САПР. Современные требования к ЭВМ и периферийным устройствам. Организация взаимодействия проектировщика с ЭВМ, создание автоматизированных рабочих мест. Информационное обеспечение: назначение и рациональная организация. Исходная информация и создание информационных баз. Базы данных и их эффективное использование. Базы знаний: назначение и способы реализации. Лингвистическое обеспечение. Языки программирования и проблемно-ориентированные языки описания объектов проектирования. Языковые средства представления графической информации: координатный, аналитический. Математическое обеспечение. Требования к математическим моделям. Функциональные и структурные модели автоматизированного проектирования. Формы представления моделей: аналитическая, алгоритмическая, графическая. Программное обеспечение САПР. Две составные части программного обеспечения: операционные системы (ОС) и прикладные программы. Основные функции операционной системы. Способы реализации прикладных программ. Модульный принцип разработки прикладного программного обеспечения. Методическое обеспечение –</p>		
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		руководство по выбору необходимых средств для выполнения автоматизированного проектирования. Организационное обеспечение, его задачи и компоненты при создании и эксплуатации САПР. Реализация задачи создания САПР в несколько стадий. Состав работ и вид документации на стадиях создания САПР. Предпроектное обследование, техническое задание, эскизный, технический и рабочий проект.		
3	Автоматизация строительного проектирования	<p>Описание функциональных подсистем САПР на основе типизации, группирования, синтеза структуры и использования технологических редакторов. Описание отечественных САПР. Методика автоматизированного проектирования технологических процессов.</p> <p>Декомпозиция общей задачи и стратегия поиска проектного решения. Состав основных блоков САПР технологических процессов механической обработки. Формализованное представление исходной информации. Математические модели технологических закономерностей формирования процесса механической обработки. Структурный синтез проектируемого технологического процесса. Формализованные правила направленного синтеза структуры технологического процесса. Параметрическая оптимизация. Критерии поиска эффективного варианта проектного решения. Способы представления промежуточных и окончательных результатов проектирования. Использование интерактивного режима работы проектировщика с системой автоматизированного проектирования технологий. Особенности технологического проектирования в условиях единичного и мелкосерийного производства. Диалоговые САПР</p>	8	9

		<p>маршрутно-операционных технологий.</p> <p>САПР технологических процессов в условиях среднесерийного производства. Особенности размерно-точностного анализа в процессе автоматизированного проектирования технологий при работе на настроенных станках.</p> <p>Особенности технологического проектирования для крупносерийного и массового производства. Повышенные требования к качеству проектных решений. Использование оптимизационных методов в математическом обеспечении САПР. Принципиальная схема САПР технологических операций. Состав и задачи подсистем.</p> <p>Алгоритмы проектирования структуры операций, определение рациональной последовательности обработки элементов заготовки.</p> <p>Автоматизация расчета режимов резания, параметрическая оптимизация. Автоматизация технического нормирования.</p> <p>Алгоритмы проектирования схем наладок многоинструментальных автоматизированных операций, особенности проектирования наладок для операций, выполняемых на станках с ЧПУ.</p> <p>Системы автоматизированного программирования для получения программ управления станками с ЧПУ. Описание основных функциональных подсистем САПР сборки. Содержание задач автоматизации проектирования технологических процессов сборки.</p> <p>Математическая модель взаимодействий элементов в конструкции изделия.</p> <p>Алгоритмическое обеспечение процесса проектирования технологии сборки.</p>		
4	САПР технологического проектирования	<p>Описание основных функциональных подсистем САПР проектирования приспособлений.</p> <p>Метод алгоритмического синтеза конструкций. Автоматизированное</p>	8	9

		<p>конструкторское документирование. Информационное обеспечение САПР приспособлений. Характеристики САПР приспособлений. Примеры промышленной реализации систем автоматизированного проектирования приспособлений. Задачи инструментального оснащения технологических процессов. Классификация режущих инструментов для создания информационной базы данных систем инструментального обеспечения. Автоматизация функций инструментального производства. Принципы создания баз данных для САПР режущего инструмента. Разработка типовых алгоритмов для расчета режущих инструментов.</p>		
	ВСЕГО:		34	37
семестр № 8				
1	Общий обзор. Синтаксис GDL	<p>Изучение Правила синтаксиса GDL. Изучение ии использования функций: Предложение. Строки. Метки. Символы. Строки символов. Идентификатор. Переменная. Параметр. Простой тип. Производный тип</p>	2	5
2	Преобразование координат	<p>Преобразования в двумерном пространстве: Функции ADD2, MUL2, ROT2; Преобразования в трехмерном пространстве. Функции ADDX, ADDY, ADDZ ADDMULX, MULY, MULZ, MUL,ROTX,ROTY, ROTZ, ROT, XFORM; Управление стеком преобразований: DEL, DEL TOP, NTR</p>	2	6
3	Пространственные фигуры	<p>Основные пространственные фигуры. Функции: BLOCK, BRICK, CYLIND, SPHERE, ELLIPS, CONE, PRISM, PRISM_, CPRISM_, CPRISM_{2}, BPRISM_, FPRISM_, HPRISM_, SPRISM_, SPRISM_{2}, SLAB, SLAB_, CSLAB_, CWALL_, BWALL_, XWALL_, XWALL_{2}, BEAM, CROOF_, CROOF_{2}, MESH, ARMC, ARME, ELBOW; Плоские фигуры в трехмерном</p>	2	6

		<p>пространстве. Функции: HOTSPOT, HOTLINE, HOTARC, LIN_, RECT, POLY, POLY_, PLANE, PLANE_, CIRCLE, ARC; Фигуры, создаваемые из ломаных линий. Функции: EXTRUDE, PYRAMID, REVOLVE, REVOLVE{2}, RULED, RULED{2}, SWEEP, TUBE, TUBEA, COONS, MASS, POLYROOF, EXTRUDED SHELL, REVOLVED SHELL, REVOLVED SHELL ANGULAR, RULED SHELL; Элементы визуализации. Функции: LIGHT, PICTURE;</p> <p>Объемные текстовые элементы. Функции: TEXT, RICHTEXT;</p> <p>Примитивные элементы. Функции: VERT, TEVE, VECT, EDGE, PGON, PGON{2}, PIPG, COOR, BODY, BASE; Плоскости сечения в 3D. Функции: CUTPLANE, CUTPLANE{2}, CUTPLANE{3}, CUTPOLY, CUTPOLYA, CUTSHAPE, CUTFORM; Команды над объемными элементами. Функции: GROUP – ENDGROUP, ADDGROUP, SUBGROUP, ISECTGROUP, ISECTLINES, PLACEGROUP, KILLGROUP, SWEEPGROUP, CREATEGROUPWITHMATERIAL;</p> <p>Двоичный 3D. Функция BINARY</p>		
4	Двумерные фигуры	<p>Чертежные элементы. Функции: HOTSPOT2, HOTLINE2, HOTARC2, LINE2, RECT2, POLY2, POLY2_, POLY2_A, POLY2_B, POLY2_B{2}, POLY2_B{3}, POLY2_B{4}, POLY2_B{5}, ARC2, CIRCLE2, SPLINE2, SPLINE2A, PICTURE2, PICTURE2{2};</p> <p>Текстовый элемент. Функции: TEXT2, RICHTEXT2, Двоичный 2D. Функция FRAGMENT2. Проекция трехмерных фигур на плоскость. Функции: PROJECT2, PROJECT2{2}, PROJECT2{3};</p> <p>Включение чертежей в смету элементов. Функции: DRAWING2, DRAWING3, DRAWING3{2}, DRAWING3{3}.</p>	3	6
5	Графическое редактирование	Коды статусов. Синтаксис кодов статусов.	3	6

	<p>Дополнительные коды статусов:  Предыдущее состояние ломаной:  заданы текущее положение и направляющая, Отрезок по абсолютным координатам второй точки, отрезок по относительным координатам второй точки, Отрезок по длине и направлению, Отрезок по длине вдоль направляющей, Установить начальную точку, Замкнуть ломаную, Установить направляющую, Установить точку центра, Дуга, касающаяся направляющей и оканчивающаяся в точке, Дуга, касающаяся направляющей и имеющая заданные радиус и угол, Дуга по точке центра и точке на радиусе конца дуги, Дуга по точке центра и углу, Окружность по ее центру и радиусу; Реквизиты. Директивы. Директивы, используемые в 3D- и 2D-скриптах: LET, RADIUS, RESOL, TOLER, PEN, LINE_PROPERTY, [SET] STYLE; Директивы, используемые только в 3D-скриптах: MODEL, [SET] MATERIAL, SECT_FILL, SECT_ATTRS, SHADOW; Директивы, используемые только в 2D-скриптах: DRAWINDEX, [SET] FILL, [SET] LINE_TYPE; Определение реквизитов: Определение покрытия (DEFINE MATERIAL, DEFINE MATERIAL BASED_ON, DEFINE TEXTURE), Определение штриховки: (DEFINE FILL, DEFINE FILLA, DEFINE SYMBOL_FILL, DEFINE SOLID_FILL, DEFINE EMPTY_FIL, DEFINE LINEAR_GRADIENT_FILL, DEFINE RADIAL_GRADIENT_FILL, DEFINE TRANSLUCENT_FILL, DEFINE IMAGE_FILL), Определение типа линии ( DEFINE LINE_TYPE, DEFINE SYMBOL_LINE), Определение текста и стиля (DEFINE STYLE, DEFINE STYLE{2}, PARAGRAPH, TEXTBLOCK, TEXTBLOCK_), Дополнительные данные, Зависимость от внешнего файла</p>		
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



		(FILE_DEPENDENCE)		
6	Негеометрические скрипты	Скрипт спецификаций. Команды: DATABASE_SET, DESCRIPTOR, REF DESCRIPTOR, COMPONENT, REF COMPONENT, BINARYPROP, SURFACE3D, VOLUME3D, POSITION, DRAWING; Скрипт параметров. Команды: VALUES, PARAMETERS, LOCK, HIDEPARAMETER. Скрипт интерфейса пользователя. Команды: UI_DIALOG, UI_PAGE, UI_CURRENT_PAGE, UI_BUTTON, UI_PICT_BUTTON, UI_SEPARATOR, UI_GROUPBOX, UI_PICT, UI_STYLE, UI_OUTFIELD, UI_INFIELD, UI_INFIELD{2}, UI_INFIELD{3}, UI_RADIOBUTTON, UI_TOOLTIP, Скрипт прямой миграции: SETMIGRATIONGUID, DELETED_PAR_VALUE. Скрипт обратной миграции: NEWPARAMETER	4	7
	ВСЕГО:		16	35
		ИТОГО:	84	126

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 4.4. Содержание курсовой работы

Учебным планом предусмотрено выполнение в 8 семестре курсовой работы на тему «Параметрическая модель, созданная в среде ArchiCAD».

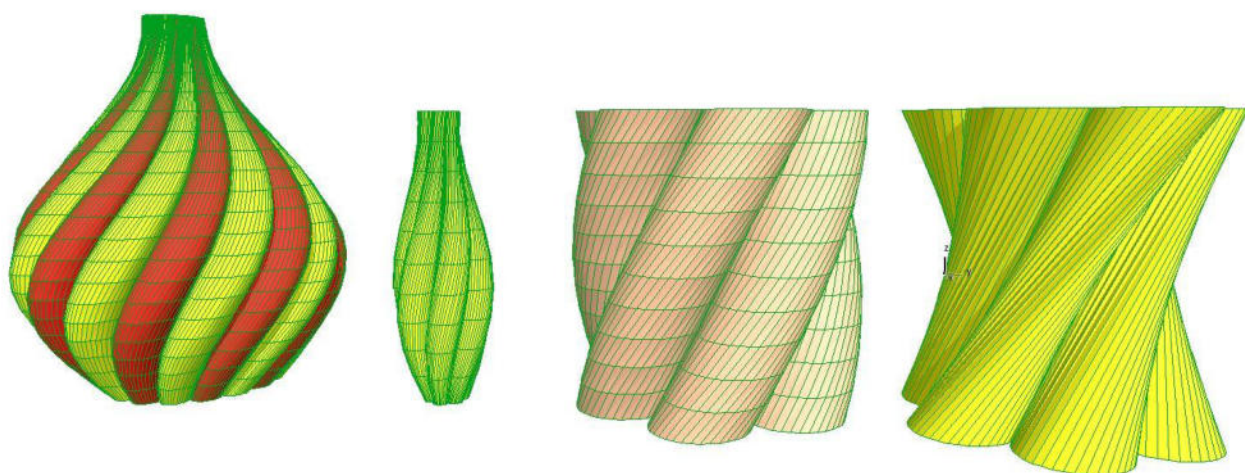
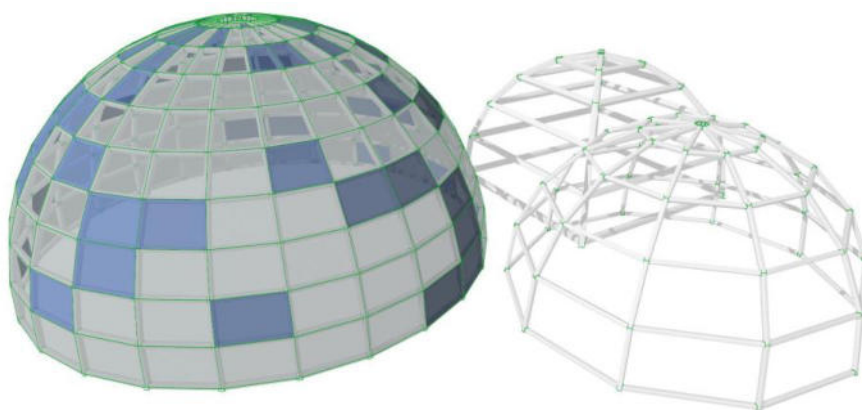
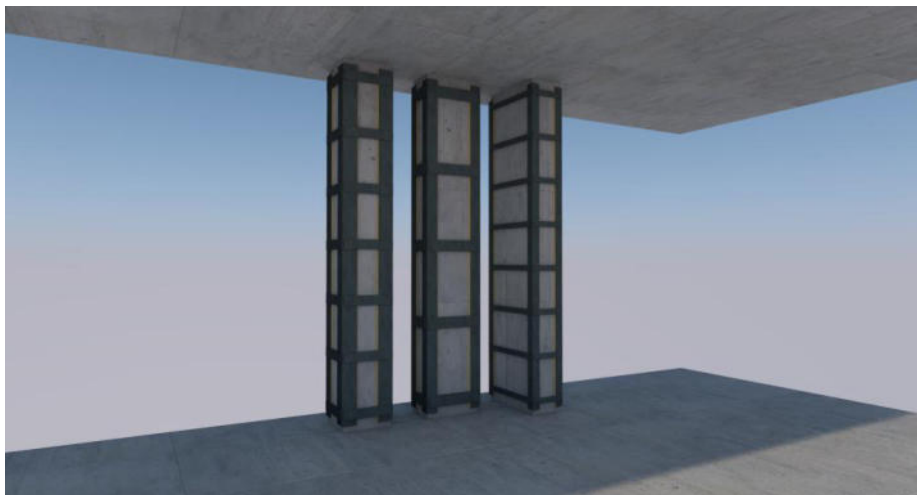
Цель работы: научиться создавать скрипт в среде ArchiCAD при помощи язык программирования GDL, задавать изменяемые параметры объекта с их дальнейшим выводом в ведомости и спецификации.

Курсовая работа по форме соответствует требованиям СП 333.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.

Объем работы: пояснительная записка должна быть оформлена в компьютерной программе на листах формата А4, иметь титульный лист, исходные данные для выполнения курсовой работы, необходимые скриншоты, выводы по результатам работы, список использованных источников, приложения. Вариант подготовленной курсовой работы пересылается на почтовый ящик, указанный преподавателем.

В процессе выполнения курсовой работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета. Защита курсовой работы происходит в форме собеседования преподавателя и студента по представленному в ней материалу. Обучающемуся могут быть заданы вопросы по материалам изучаемой дисциплины.

Примеры параметрических моделей для выполнения курсовой работы.



#### **4.5 Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

По дисциплине учебным процессом предусмотрено выполнение по одному расчетно-графическому заданию (РГЗ) в течение 6 и 7 семестров. Расчетно-графическое задание выполняется студентами в соответствии с заданием, выданным руководителем. Пояснительная записка должна быть оформлена в компьютерной программе на листах формата А4, иметь титульный лист, исходные данные для выполнения РГЗ, необходимые рисунки и скриншоты, выводы по результатам расчета, список использованных источников, приложения.

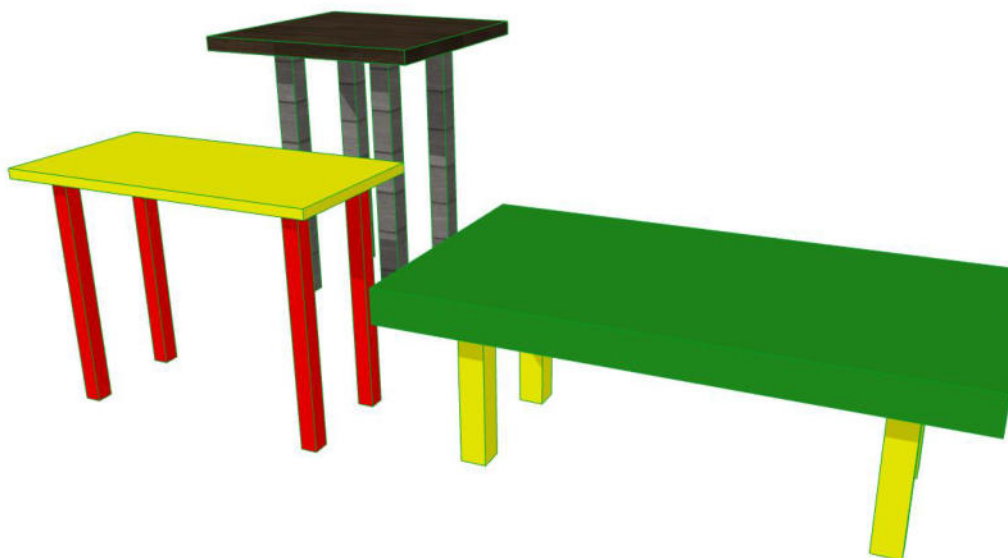
В процессе выполнения РГЗ осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной

информационно-образовательной среды университета. Защита РГЗ происходит в форме собеседования преподавателя и студента по представленному в ней материалу. Обучающемуся могут быть заданы вопросы по материалам изучаемой дисциплины.

### **Семестр 6**

**Цель задания:** создание простейшей модели. В РГЗ изучаются следующие вопросы: 3D моделирование, создание геометрической схемы модели, описания возможностей и изменяемых параметров модели.

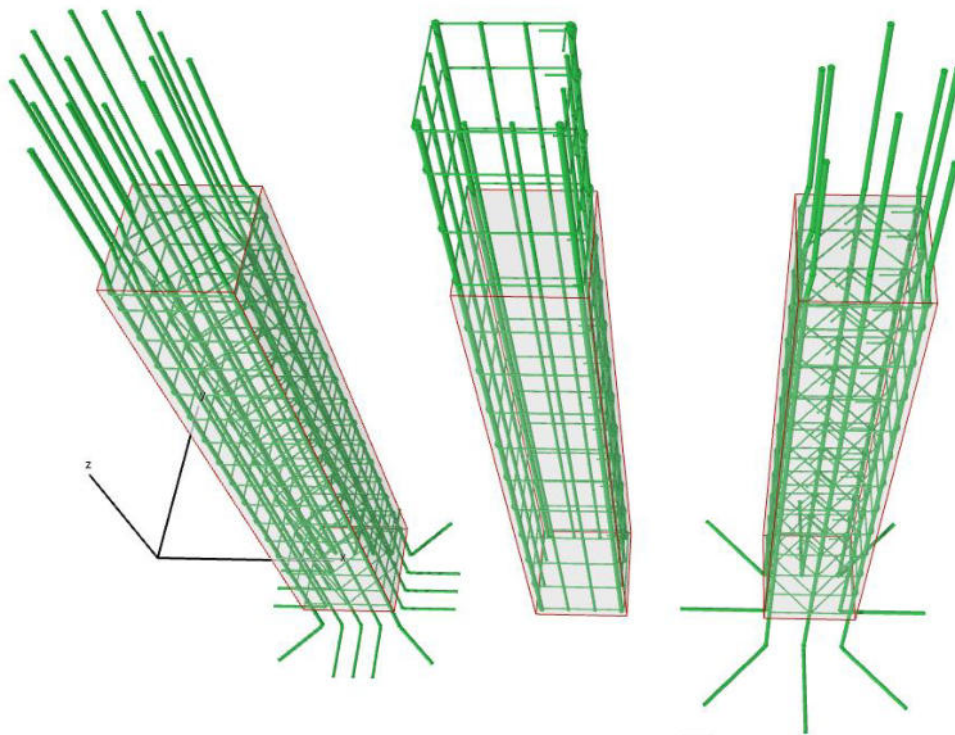
**Оформление расчетно-графического задания.** Расчетно-графическое задание предоставляется преподавателю для проверки в форме отчета и в виде файла пояснительной записки и файла, содержащего модель. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; исходные данные для построения модели, результаты построения; список использованной литературы. Исходные данные должны включать в себя: задание, геометрическую схему модели с ее функциями и возможностями; результаты работы – работающая модель с возможностью изменения различных параметров. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем. Вариант подготовленного РГЗ пересылается на почтовый ящик, указанный преподавателем.



### **Семестр 7**

**Цель задания:** создание простейшей модели. В РГЗ изучаются следующие вопросы: автоматизация проектирования, создание модели, описания возможностей и изменяемых параметров модели.

**Оформление расчетно-графического задания.** Расчетно-графическое задание предоставляется преподавателю для проверки в форме отчета и в виде файла пояснительной записки и файла, содержащего модель. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; исходные данные для построения модели, результаты построения; список использованной литературы. Исходные данные должны включать в себя: задание, геометрическую схему модели с ее функциями и возможностями; результаты работы – работающая модель с возможностью изменения различных параметров. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем. Вариант подготовленного РГЗ пересылается на почтовый ящик, указанный преподавателем.



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

#### 1. Компетенция ПК-6 Способен организовывать рабочую среду для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-6.1. Организует работы и предоставление шаблонов программного обеспечения для разработки и использования информационной модели ОКС	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-6.2. Создает библиотеки компонентов, электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-6.3. Разрабатывает компоненты информационной модели ОКС, автоматизирующие рутинные операции разработки и анализа информационных моделей	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос

#### 2. Компетенция ПК-7 Способен организовывать коллективную работу с информационной моделью ОК.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-7.1. Формирует наборы данных информационной модели, контролирует процесс создания и распространения информации	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-7.2. Контролирует хранение и передачу рабочих данных структурных элементов, организацию многопользовательского доступа к информационным моделям	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-7.3. Организует коллективный доступ к данным для участников процесса разработки	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос

информационной модели, решает организационные проблемы в процессе коллективной работы	
---------------------------------------------------------------------------------------	--

**Компетенция ПК-8 Способен осуществлять проверку структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС.**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-8.1. Анализирует требования к информационной модели, составляет технические задания на информационные моделирование ОКС	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-8.2. Подготавливает и передает структурные элементы для междисциплинарной координации, оценивает качество и уровень проработки элементов информационной модели ОКС	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос

**Компетенция ПК-12 Способен формировать, обрабатывать и актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС.**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-12.1. Анализирует технические задания и исходные данные для формирования информационной модели ОКС	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-12.2. Формирует структурные элементы информационной модели нового или существующего ОКС	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-12.3. Актуализирует данные и разрабатывает компоненты структурных элементов информационной модели ОКС	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-12.4. Решает профильные задачи на этапе жизненного цикла ОКС на основе данных информационных моделей	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос

**Компетенция ПК-13 Способность формировать техническую документацию информационной модели ОКС.**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-13.1. Оформляет виды представления данных информационной модели в соответствии со стандартом применения технологий информационного моделирования	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-13.2. Формирует и компоует техническую документацию на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос
ПК-13.3. Организует работы по автоматизации рутинных операций оформления технической документации, актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации	экзамен, зачет, защита РГЗ, защита КР, тестовый контроль, устный опрос

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена и зачета

**Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
<b>Семестр № 6</b>		
1	Введение. Компьютерные технологии 3D-моделирования (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Основные этапы развития компьютерного моделирования. Методы 3D – моделирования. Средства 3D –моделирования. Методология твердотельного моделирования. Понятие параметрического моделирования. Основные положения BIM –технологии. Цели и задачи BIM – технологии. Основные разработчики BIM продуктов. Техническое обеспечение САПР и BIM.
2	Специализированные САПР в 3D-моделировании. Классификация САПР редакторов CAD (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Классификация САПР. Функции САПР в строительстве. Назначение и место САПР и общем комплексе задач автоматизации строительного производства. Значение и содержание концепции комплексного моделирования в САПР. Основные этапы развития САПР. Стандарты и регламенты информационных систем и технологий. Основные отечественные стандарты, касающиеся САПР. Роль системного подхода к разработке и внедрению автоматизированных систем предприятия. Отечественные строительные САПР. Типовые программно-методические комплексы САПР на примере известных решений.
3	Взаимосвязь 2-D CAD и 3-D CAD редакторов и технологий (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Геометрические модели, их назначение и роль в инженерной практике. Виды моделирования. Классификация. Формы представления моделей. Свойства моделей важные для практического использования. Основные этапы компьютерного моделирования. Основные преимущества компьютерного моделирования. Роль и место компьютерной графики и геометрического моделирования в современном машиностроении. Классификация и применимость графических моделей. Классификация компьютерных геометрических моделей и их применимость. Назначение плоских компьютерных геометрических моделей. Назначение объемных компьютерных геометрических моделей. Конструктивная твердотельная геометрия. Позиционный подход в геометрическом моделировании
4	Геометрическое моделирование с учетом конструктивно-технологических элементов деталей в 3-D САП редакторах (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Методы построений 3D-моделей. Управление в прикладных программах геометрическими моделями. Способы многотельного моделирования. Назначение и содержание операции выдавливания. Назначение и содержание операции вращения. Назначение и содержание операции кинематической операции. Назначение и содержание операции по сечениям
5	Параметрическое моделирование (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Взаимосвязь геометрических объектов при параметризации моделей. Ассоциативность геометрических объектов при параметризации моделей. Программная параметризация геометрических моделей. Основные параметрические связи и ограничения, накладываемые на геометрические модели. Назначение и роль моделирования объемных сборок. Сопряжения элементов сборки. Моделирование детали в составе сборки. Перспективные направления развития геометрического моделирования сборок

**Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
<b>Семестр № 7</b>		
1	Основы автоматизации проектирования строительных процессов (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Определение термина «модель». Определение термина «моделирование». Какое место среди моделей занимают языковые модели и почему? Для чего в технике используются материальные модели? Что такое математическая модель? Какие виды математических моделей вам известны? Определение математической модели, используемое в технике. Определение математической модели технического объекта. Что такое аналитическая модель? Что такое алгоритмическая математическая модель? Что такое численная математическая модель? Что такое и для чего используются информационные модели? Как можно классифицировать виды моделирования? К какому виду относятся геометрические модели? Какие бывают уровни моделирования? Дайте определение компьютерной модели. Что такое физическое моделирование? Примеры знакового моделирования. Определение векторной графической модели.



		Определение растровой графической модели.
2	Состав и структура САПР (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Истоки и этапы развития САПР. Определение и понятия САПР. Виды САПР. Обеспечения САПР. Организационное обеспечение САПР. Структура САПР ОС. Структура САПР ПИ. САД – системы (определение и задачи). Математическое обеспечение САПР
3	Автоматизация строительного проектирования (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Комплексные САПР. САЕ/CAD/CAM/PDM-системы. Назначение. Состав и назначение средней САПР на примере КОМПАС. Особенности процесса проектирования. Конструкторское и технологическое проектирование. Отличия и единство. Состав и назначение типового пакета прикладных параметрических библиотек машиностроительной САПР. Технические устройства машинной графики. Основные способы представления кривых. Произвольные кривые. Существующие способы их представления. Поверхности движения
4	САПР технологического проектирования (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Базовые функции моделирования сборок. Основные достоинства и типовые проблемы работы со сложными сборками в машиностроительных САПР. Технология получения проекционных видов. Возможные технологии использования компьютерных сборок для организации процессов разработки сложных технических объектов. Ассоциативные связи 3D и 2D-моделей. Правила оформления конструкторской документации. Перечень основных документов.

### Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр № 6		
1	Общий обзор. Синтаксис GDL (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Правила синтаксиса GDL. Определение и возможности функций: Предложение. Строки. Метки. Символы. Строки символов. Идентификатор. Переменная. Параметр. Простой тип. Производный тип
2	Преобразование координат (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Преобразования в двумерном пространстве: Определение и возможности функции ADD2, MUL2, ROT2; Преобразования в трехмерном пространстве. Определение и возможности функции: ADDX, ADDY, ADDZ, ADDMULX, MULY, MULZ, MUL, ROTX, ROTY, ROTZ, ROT, XFORM; Управление стеком преобразований. Определение и возможности функции: DEL, DEL TOP, NTR
3	Пространственные фигуры (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Основные пространственные фигуры. Определение и возможности функции: BLOCK, BRICK, CYLIND, SPHERE, ELLIPS, CONE, PRISM, PRISM_, CPRISM_, CPRISM_{2}, BPRISM_, FPRISM_, HPRISM_, SPRISM_, SPRISM_{2}, SLAB, SLAB_, CSLAB_, CWALL_, BWALL_, XWALL_, XWALL_{2}, BEAM, CROOF_, CROOF_{2}, MESH, ARMC, ARME, ELBOW; Плоские фигуры в трехмерном пространстве. Определение и возможности функции: HOTSPOT, HOTLINE, HOTARC, LIN_, RECT, POLY, POLY_, PLANE, PLANE_, CIRCLE, ARC; Фигуры, создаваемые из ломаных линий. Определение и возможности функции: EXTRUDE, PYRAMID, REVOLVE, REVOLVE{2}, RULED, RULED{2}, SWEEP, TUBE, TUBEA, COONS, MASS, POLYROOF, EXTRUDED SHELL, REVOLVED SHELL, REVOLVED SHELLANGULAR, RULED SHELL; Элементы визуализации. Определение и возможности функции: LIGHT, PICTURE; Объемные текстовые элементы. Определение и возможности функции: TEXT, RICHTEXT; Примитивные элементы. Функции: VERT, TEVE, VECT, EDGE, PGON, PGON{2}, PIPG, COOR, BODY, BASE; Плоскости сечения в 3D. Определение и возможности функции: CUTPLANE, CUTPLANE{2}, CUTPLANE{3}, CUTPOLY, CUTPOLYA, CUTSHAPE, CUTFORM; Команды над объемными элементами. Определение и возможности функции: GROUP – ENDGROUP, ADDGROUP, SUBGROUP, ISECTGROUP, ISECTLINES, PLACEGROUP, KILLGROUP, SWEEPGROUP, CREATEGROUPWITHMATERIAL; Двоичный 3D. Определение и возможности функции: BINARY
4	Двумерные фигуры (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Чертежные элементы. Определение и возможности функции: HOTSPOT2, HOTLINE2, HOTARC2, LINE2, RECT2, POLY2, POLY2_, POLY2_A, POLY2_B, POLY2_B{2}, POLY2_B{3}, POLY2_B{4}, POLY2_B{5}, ARC2, CIRCLE2, SPLINE2, SPLINE2A, PICTURE2, PICTURE2{2}; Текстовый

		элемент. Определение и возможности функции: TEXT2, RICHTEXT2, Двоичный 2D. Определение и возможности функции: FRAGMENT2. Проекция трехмерных фигур на плоскость. Определение и возможности функции: PROJECT2, PROJECT2{2}, PROJECT2{3}; Включение чертежей в смету элементов. Определение и возможности функции: DRAWING2, DRAWING3, DRAWING3{2}, RAWING3{3}.
5	Графическое редактирование (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Директивы, используемые в 3D- и 2D-скриптах. Определение и возможности функции: LET, RADIUS, RESOL, TOLER, PEN, LINE_PROPERTY, [SET] STYLE; Директивы, используемые только в 3D-скриптах. Определение и возможности функции: MODEL, [SET] MATERIAL, SECT_FILL, SECT_ATTRS, SHADOW; Директивы, используемые только в 2D-скриптах: DRAWINDEX, [SET] FILL, [SET] LINE_TYPE; Определение реквизитов: Определение покрытия (DEFINE MATERIAL, DEFINE MATERIAL BASED_ON, DEFINE TEXTURE), Определение штриховки: (DEFINE FILL, DEFINE FILLA, DEFINE SYMBOL_FILL, DEFINE SOLID_FILL, DEFINE EMPTY_FIL, DEFINE LINEAR_GRADIENT_FILL, DEFINE RADIAL_GRADIENT_FILL, DEFINE TRANSLUCENT_FILL, DEFINE IMAGE_FILL), Определение типа линии ( DEFINE LINE_TYPE, DEFINE SYMBOL_LINE), Определение текста и стиля (DEFINE STYLE, DEFINE STYLE{2}, PARAGRAPH, TEXTBLOCK, TEXTBLOCK_), Дополнительные данные, Зависимость от внешнего файла (FILE_DEPENDENCE)
6	Негеометрические скрипты (ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-13)	Скрипт спецификаций. Определение и возможности функции: DATABASE SET, DESCRIPTOR, REF DESCRIPTOR, COMPONENT, REF COMPONENT, BINARYPROP, SURFACE3D, VOLUME3D, POSITION, DRAWING; Скрипт параметров. Определение и возможности функции: VALUES, PARAMETERS, LOCK, HIDEPARAMETER. Скрипт интерфейса пользователя. Команды: UI_DIALOG, UI_PAGE, UI_CURRENT_PAGE, UI_BUTTON, UI_PICT_BUTTON, UI_SEPARATOR, UI_GROUPBOX, UI_PICT, UI_STYLE, UI_OUTFIELD, UI_INFIELD, UI_INFIELD{2}, UI_INFIELD{3}, UI_RADIOBUTTON, UI_TOOLTIP, Скрипт прямой миграции: SETMIGRATIONGUID, DELETED_PAR_VALUE. Скрипт обратной миграции: NEWPARAMETER

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы

**Компетенция ПК-6** Способен организовывать рабочую среду для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС.

1. Порядок выполнения и эффективность конструкторской работы;
2. Классификация САПР и виды обеспечения;
3. Алгоритм работы с деталями и сборочными единицами;
4. Понятие компоновочной геометрии;
5. Ассоциативное конструирование;

**Компетенция ПК-7** Способен организовывать коллективную работу с информационной моделью ОК.

1. Поверхностное моделирование;
2. Твердотельное моделирование;
3. Табличная параметризация;
4. Иерархическая параметризация;
5. Вариационная (размерная) параметризация;
6. Геометрическая параметризация;

**Компетенция ПК-8** Способен осуществлять проверку структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС.

1. Каркасное моделирование;
2. Объектно-ориентированное конструирование;



3. Работа с крупными сборками;
4. Чертежные инструменты 2Д-пакета;
5. Иерархия объектов 2Д-пакета;
6. 3D-CAD-системы и их задачи;
7. Условия работы с 3Д-пакетом;

**Компетенция ПК-12 Способен формировать, обрабатывать и актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС.**

1. Условия работы с 3Д-пакетом;
2. САПР в оформлении чертежей;
3. Виды изделий и конструкторских документов;
4. Синтаксис GDL;
5. Преобразование координат;
6. Пространственные фигуры;

**Компетенция ПК-13 Способность формировать техническую документацию информационной модели ОКС.**

1. Элементы визуализации;
2. Команды над объемными элементами;
3. Графическое редактирование;
4. Директивы, используемые только в 3D-скриптах;
5. Скрипт спецификаций;
6. Скрипт параметров;
7. Скрипт интерфейса пользователя.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

Текущий контроль семестра №6 осуществляется в форме выполнения тестового контроля.

#### **для защиты курсовой работы**

**Компетенция ПК-6 Способен организовывать рабочую среду для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС.**

##### **1. Лингвистическое обеспечение это**

- a. совокупность технических средств, используемых в автоматизированном проектировании
- b. проблемно-ориентированные языки, предназначенные для описания процедур автоматизированного проектирования
- c. комплекс регламентирующих документов касаются организационной структуры подразделений, эксплуатирующих САПР
- d. набор документов, регламентирующих эксплуатацию САПР

##### **2. Снижение себестоимости проектирования обеспечивается за счет**

- a. специализированных рабочих мест
- b. параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро
- c. автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решения, автоматизации оформления документов
- d. вариантное проектирование и оптимизация, унификация проектных решений

##### **3. На какой стадии проектирования рассматриваются аналогичные САПР**

- a. предпроектного обследования
- b. технического задания
- c. технического предложения

d. эскизного проекта

**4. Представление характеризуется**

a. целеустремленностью, целостностью и членимостью, иерархичностью, многоаспектностью и развитием

b. разделением системы на части и последующим их отдельным исследованием

c. описанием системы, выполненное в каком-либо аспекте

d. совокупностью устойчивых связей между элементами системы

**5. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации**

a. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

b. характеризует ее приспособленность к изменениям

c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач

d. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации

**6. Какими параметрами оперирует проектировщик в процессе проектирования**

a. выходные

b. внешние

c. внутренние

d. технологические

**7. САД системы решают задачи**

a. конструкторского проектирования

b. технологического проектирования

c. управления инженерными данными

d. инженерных расчетов

**8. Автоматизированное проектирование это**

a. процесс постепенного приближения к выбору окончательного проектного решения

b. процесс проектирования, который происходит при взаимодействии человека с компьютером

c. процесс проектирования осуществляется компьютером без участия человека

d. процесс проектирования, происходит без применения вычислительной техники

**Компетенция ПК-7 Способен организовывать коллективную работу с информационной моделью ОК.**

**1. На стадии рабочего проекта проводится**

a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР

b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и ее подсистемам и компонентам

c. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются

d. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

**2. В каких данных негеометричного характера требуют САЕ системы**

a. в описании свойств каждой поверхности детали

b. в таблицах данных инструментов и приспособлений

c. в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включающих возможность создания собственных библиотек элементов конструкции

d. в таблицах физико-механических свойств материалов

**3. На какой стадии проектирования разрабатываются приложения для решения функциональных и технологических задач САПР и оформление всей документации**

a. ввод в эксплуатацию

b. создание нестандартных компонентов

c. технического проекта

d. рабочего проекта

**4. Какие стадии выполняются на этапе научно-исследовательских работ**

a. испытания и ввод в действие

- b. эскизный и технический проекты
- c. предпроектных исследований и технического задания
- d. стадии рабочего проекта, изготовление, наладка

#### **5. Комплексные САПР**

a. ориентированы на приложения, где основной процедурой проектирования является конструирования

b. состоят из совокупности различных подсистем

c. ориентированные на приложения, в которых при сравнительно несложных математических расчетах

перерабатывается большой объем данных

d. это автономно используемые программно-методические комплексы

#### **6. Какие параметры используются в процессе проектирования**

a. технологические, технические, экономические

b. внутренние, экономические, технологические

c. выходные, производственные, технологические

d. внешние, внутренние, выходные

#### **7. САПР это**

a. автоматизированная система управления производством

b. автоматизированная система управления предприятием

c. автоматизированная система управления технологическим оборудованием

d. организационно-техническая система, взаимосвязанная с подразделениями проектной организации

#### **8. На этапе технологической подготовки производства решаются следующие задачи**

a. инженерные расчеты и проектирование 3D моделей

b. проектирования технологических процессов проектирования управляющих программ и технологической оснастки

c. проектирования 3D моделей и чертежей изделия

d. конструирования изделий и разработка управляющих программ

#### **9. Повышение качества проектирования обеспечивается за счет**

a. параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро

b. автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решения, автоматизации

оформления документов

c. специализированные рабочие места

d. вариантное проектирование и оптимизация, унификация проектных решений

**Компетенция ПК-8 Способен осуществлять проверку структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС.**

#### **1. Сложные технические системы характеризуются следующими качествами**

a. совокупность устойчивых связей между элементами системы

b. разделение системы на части и последующим их отдельным исследованием

c. целостность, иерархичность, развитие

d. описание системы, выполненное в каком-то аспекте

#### **2. Группа признаков качества выполнения основных функций САПР**

a. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации

b. характеризует ее приспособленность к изменениям

c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач

d. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

#### **3. В каких данных негеометричного характера требуют САПР системы**

a. в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включая возможность создания

- собственных библиотек элементов конструкции
- b. в таблицах физико-механических свойств материалов
- c. в таблицах данных инструментов и приспособлений
- d. в описании свойств каждой поверхности детали

**4. На стадии технического проекта выполняется**

- a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР
- b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов
- c. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию
- d. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются

**5. Какая из указанных систем предназначена для управления инженерными данными**

- a. Вертикаль
- b. Компас-менеджер
- c. Cosmos
- d. SolidWorks

**6. Техничко-экономические показатели сложной технической системы это**

- a. совокупность используемых для достижения эффекта финансовых, материальных, трудовых и временных ресурсов
- b. изменение результатов процесса проектирования при замене неавтоматизированного способа его исполнения автоматизированным
- c. составляющие эффекта, имеют техническое и экономическое выражение
- d. сопоставления эффекта от применения САПР и полных затрат на ее создание и эксплуатацию

**7. Процессное представление дает пониманием системы как**

- a. технологической системы, то есть перерабатывающей некий предмет труда?
- b. совокупность взаимосвязанных процессов, проходящих по мере своего течения через ряд состояний, отделяя друг от друга этапы движения системы
- c. информацию о строении системы, которая рассматривается как совокупность связанных элементов, являющихся средствами для выполнения основных функций системы
- d. совокупности взаимосвязанных функций, то есть действий, необходимых для достижения поставленных перед системой целей

**8. Свойство сложной системы целеустремленность определяет**

- a. различные группы свойств системы
- b. целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов
- c. цели, для которой создается система
- d. способность изменять свои функции, структуру, внутренние процессы на протяжении всего жизненного цикла

**9. Какой из представленных вариантов не является разновидностью системного подхода к проектированию**

- a. структурный подход
- b. технологический подход
- c. объектно-ориентированный подход
- d. блочно-иерархический подход

**Компетенция ПК-12 Способен формировать, обрабатывать и актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС.**

**1. В чем суть принципа развития при создании САПР**

- a. обеспечивает совместное функционирование составных частей САПР и сохраняет открытую систему в целом
- b. обеспечивает целостность системы и иерархичность проектирования отдельных

элементов и всего объекта проектирования

- c. ориентирует на преимущественное создание и использование типовых и унифицированных элементов САПР
- d. обеспечивает пополнение, совершенствование и обновление составных частей САПР

## **2. Программное обеспечение это**

- a. совокупность технических средств, используемых в автоматизированном проектировании
- b. совокупность компьютерных программ предназначенных для автоматизированного проектирования
- c. совокупность данных, размещенных на различных носителях информации, которые используются для проектирования
- d. алгоритмы, по которым разрабатывается программное обеспечение САПР

## **3. Свойство сложной системы целостность и членимость определяет**

- a. цели, для которой создается система
- b. целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов
- c. способность изменять свои функции, структуру, внутренние процессы на протяжении всего жизненного цикла
- d. различные группы свойств системы

## **4. Сущность технологии аддитивного производства**

- a. послойное прототипирование
- b. удаление слоя материала
- c. отливка в формы
- d. неразъемное соединение элементов

**5. Отметьте ответы, не относящиеся к преимуществам программной системы AutoCAD.**

- a. Открытость системы.
- b. Отсутствие доступа для осуществления специализации.
- c. Понятность назначения команды по ее названию.
- d. Простота команд.
- e. Универсальность системы
- f. Возможность создания новых команд.

## **6. Необходимость виртуального экрана в системе AutoCAD обусловлена:**

- a. Одинаковостью методов описания объектов в САПР и на экране дисплея.
- b. Векторным представлением рисунков на экране дисплея.
- c. Различием в описании изображений в САПР и на экране дисплея.
- d. Большим вниманием в последнее время к виртуальным объектам.
- e. Обеспечением возможности создания "виртуальной реальности" во время работы в САПР.

**7. Выберите возможные наименования способа представления объектов в среде AutoCAD при их создании:**

- a. Арифметический.
- b. Точечный.
- c. Геометрический.
- d. Растровый.
- e. Векторный
- f. Линейный.
- g. Нелинейный.
- h. Математический.

**8. Преимуществами геометрического представления объектов по сравнению с точечным являются:**

- a. Удобство изображения любых криволинейных траекторий и в том числе не описываемых математически.
- b. Совпадение с методом представления изображений на экране дисплея.

- c. Компактность записи.
- d. Легкость преобразования и перемещения объектов на экране.
- e. Совпадение с методами описания объектов в автоматизированных системах технологической подготовки производства.

**9. Способ вывода изображения на экран дисплея можно назвать:**

- a. Геометрическим.
- b. Точечным.
- c. Векторным.
- d. Растровым.
- e. Математическим.
- f. Пиксельным.
- g. Линейным.

**Компетенция ПК-13 Способность формировать техническую документацию информационной модели ОКС.**

**1. К свойствам примитивов относятся следующие понятия:**

- a. Вид.
- b. Оттенение.
- c. Тип линии.
- d. Панорамирование.
- e. Перспектива.
- f. Цвет.
- g. Коэффициент масштабирования.
- h. Прозрачность.

**2. Выбрать положения, относящиеся к особенностям нулевого слоя:**

- a. Нельзя удалить.
- b. Можно переименовать.
- c. Предназначен для создания блоков.
- d. Только этот слой можно заморозить.
- e. Нельзя выключить.

**3. Укажите причину, по которой используется «замораживание» слоя вместо его отключения:**

- a. Уничтожение содержимого слоя.
- b. Ускорение регенерации остающейся на экране части рисунка.
- c. Замедление регенерации чертежа.
- d. Удаление слоя из файла чертежа.
- e. Запрещение внесения в слой изменений.

**4. При вставке блока свойство входящего в него примитива, описанное понятием «bylayer» («послою») примет:**

- a. Значение этого свойства в текущем слое.
- b. Текущее значение свойства в момент вставки.
- c. Текущее значение свойства в момент создания блока.

**5. При вставке блока свойство входящего в него примитива, описанное понятием «поблоку» примет:**

- a. Значение этого свойства в текущем слое.
- b. Текущее значение свойства в момент вставки
- c. Текущее значение свойства в момент создания блока.

**6. При использовании объектной привязки выполняется:**

- a. Создание подобной фигуры.
- b. Автоматическое определение характерных точек элементов чертежа.
- c. Установление связи между объектами.
- d. Автоматическое выполнение определенных действий (например, проведение из какой-либо точки касательной к окружности).
- e. Создание общей базы при простановке размеров.

## 7. Размеры в системе AutoCAD задаются в следующих единицах:

- a. В мм.
- b. В дюймах.
- c. В условных единицах.
- d. В футах.
- e. В метрах.

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

**1. Компетенция ПК-6** Способность осуществлять камеральную обработку и формализацию результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции

**ПК-6.1** Организация работы и предоставление шаблонов программного обеспечения для разработки и использования информационной модели ОКС

**ПК-6.2.** Создает библиотеки компонентов, электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС

**ПК-6.3.** Разрабатывает компоненты информационной модели ОКС, автоматизирующие рутинные операции разработки и анализа информационных моделей

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных положений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение анализировать совместимость программного обеспечения
	Умение настраивать программное обеспечение для многопользовательского доступа к информационной модели объектов капитального строительства;
	Умение оформлять требования к программному, техническому и информационному обеспечению информационного моделирования объектов капитального строительства;
	Умение адаптировать шаблоны программного обеспечения под требования пользователей и стандартов организации;
	Умение создавать библиотеки компонентов для разработки и использования в информационных моделях ОКС
	Умение систематизировать, классифицировать,

	анализировать данные информационной модели ОКС; Умение формулировать технические задания, осуществлять рациональный выбор программных технологий, программного обеспечения для задач автоматизации рутинных операций разработки и анализа информационных моделей;
Навыки	Владение навыками представления информации в форматах обмена данными информационных моделей ОКС, в том числе открытых
	Владение методами совместной работы с данными информационной модели ОКС
	Владение программным обеспечением и алгоритмами создания элементов библиотек компонентов для разработки и использования в информационных моделях ОКС
	Владение инструментами настройки и актуализации электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС
	Владение информационными технологиями параметрического моделирования структурных элементов информационных моделей ОКС, автоматизирующих рутинные операции их разработки и анализа;
	Владение алгоритмами и методами создания и представления в среде общих данных информационных моделей ОКС компонентных библиотек параметрических элементов;

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает некоторые термины и определения, но может допускать неточности формулировок	Знает основные термины и определения, и не допускает неточности формулировок	Полностью знает все термины и определения
Знание основных положений	Не знает основных положений	Знает основные положения, но не может их применять	Знает основные положения, и может некоторые применять	Полностью знает основные положения, и может их применять
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает основной материал дисциплины, но не в достаточном объеме	Знает основной материал дисциплины в достаточном объеме	Полностью знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на некоторые вопросы	Дает ответы на вопросы, но с некоторыми неточностями.	Дает полные ответы на все вопросы.
Четкость изложения знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с некоторыми нарушениями в логической	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Полностью излагает знания без нарушений в логической последовательности



		последовательности	и, но с неточностями	
--	--	--------------------	----------------------	--

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Умение анализировать совместимость программного обеспечения	Не умеет анализировать совместимость программного обеспечения, используемого для проектирования зданий и сооружений	На начальном уровне с многочисленными ошибками умеет анализировать совместимость программного обеспечения, используемого для проектирования зданий и сооружений	С незначительными ошибками умеет анализировать совместимость программного обеспечения, используемого для проектирования зданий и сооружений	В совершенстве умеет анализировать совместимость программного обеспечения, используемого для проектирования зданий и сооружений
Умение настраивать программное обеспечение для многопользовательского доступа к информационной модели объектов капитального строительства;	Не умеет настраивать программное обеспечение для многопользовательского доступа к информационной модели объектов капитального строительства	На начальном уровне умеет настраивать только некоторое программное обеспечение для многопользовательского доступа к информационной модели объектов капитального строительства	С незначительными ошибками умеет настраивать программное обеспечение для многопользовательского доступа к информационной модели объектов капитального строительства	На высоком уровне без ошибок умеет настраивать программное обеспечение для многопользовательского доступа к информационной модели объектов капитального строительства
Умение оформлять требования к программному, техническому и информационному обеспечению информационного моделирования объектов капитального строительства	Не умеет оформлять требования к программному, техническому и информационному обеспечению информационного моделирования объектов капитального строительства	На начальном уровне умеет оформлять требования к программному, техническому и информационному обеспечению информационного моделирования объектов капитального строительства	С незначительными ошибками умеет оформлять требования к программному, техническому и информационному обеспечению информационного моделирования объектов капитального строительства	Умеет на высоком уровне без ошибок оформлять требования к программному, техническому и информационному обеспечению информационного моделирования объектов капитального строительства
Умение адаптировать шаблоны программного обеспечения под требования пользователей и стандартов организации;	Не умеет адаптировать шаблоны ArchiCAD под требования пользователей и стандартов организации	На начальном уровне умеет адаптировать шаблоны ArchiCAD под требования пользователей и стандартов организации	С незначительными ошибками умеет адаптировать шаблоны ArchiCAD под требования	В совершенстве и без ошибок умеет адаптировать шаблоны ArchiCAD под требования пользователей и

			пользователей и стандартов организации	стандартов организации
Умение создавать библиотеки компонентов для разработки и использования в информационных моделях ОКС	Не умеет создавать библиотеки компонентов ArchiCAD для разработки и использования в информационных моделях ОКС	На начальном уровне умеет создавать библиотеки компонентов ArchiCAD для разработки и использования в информационных моделях ОКС	С незначительными ошибками умеет создавать библиотеки компонентов ArchiCAD для разработки и использования в информационных моделях ОКС	В совершенстве и без ошибок умеет создавать библиотеки компонентов ArchiCAD для разработки и использования в информационных моделях ОКС
Умение систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС	Не умеет систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС	С многочисленными ошибками умеет систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС	С незначительными ошибками умеет систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС	На высоком уровне без ошибок умеет систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС
Умение формулировать технические задания, осуществлять рациональный выбор программных технологий, программного обеспечения для задач автоматизации рутинных операций разработки и анализа информационных моделей;	Не умеет формулировать технические задания, осуществлять рациональный выбор программных технологий, программного обеспечения для задач автоматизации рутинных операций разработки и анализа информационных моделей	На начальном уровне умеет формулировать технические задания, осуществлять рациональный выбор программных технологий, программного обеспечения для задач автоматизации рутинных операций разработки и анализа информационных моделей	На высоком уровне с незначительными ошибками умеет формулировать технические задания, осуществлять рациональный выбор программных технологий, программного обеспечения для задач автоматизации рутинных операций разработки и анализа информационных моделей	В совершенстве умеет формулировать технические задания, осуществлять рациональный выбор программных технологий, программного обеспечения для задач автоматизации рутинных операций разработки и анализа информационных моделей

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено		зачтено	
Владение навыками представления информации в форматах обмена данными информационных моделей ОКС, в том числе	Не владеет навыками представления информации в форматах обмена	Владеет начальными навыками представления информации в	Владеет хорошими навыками представления информации в	В совершенстве владеет навыками представления информации в

открытых	данными информационных моделей ОКС, в том числе открытых	форматах обмена данными информационных моделей ОКС, в том числе открытых	форматах обмена данными информационных моделей ОКС, в том числе открытых	форматах обмена данными информационных моделей ОКС, в том числе открытых
Владение методами совместной работы с данными информационной модели ОКС	Не владеет методами совместной работы с данными информационной модели ОКС	Владеет только некоторыми методами совместной работы с данными информационной модели ОКС	Владеет только основными методами совместной работы с данными информационной модели ОКС	В совершенстве владеет методами совместной работы с данными информационной модели ОКС
Владение программным обеспечением и алгоритмами создания элементов библиотек компонентов для разработки и использования в информационных моделях ОКС	Владение алгоритмами создания элементов библиотек компонентов в ArchiCAD для разработки и использования в информационных моделях ОКС	Владеет некоторыми алгоритмами создания элементов библиотек компонентов в ArchiCAD для разработки и использования в информационных моделях ОКС	Владеет основными алгоритмами создания элементов библиотек компонентов в ArchiCAD для разработки и использования в информационных моделях ОКС	В совершенстве владеет алгоритмами создания элементов библиотек компонентов в ArchiCAD для разработки и использования в информационных моделях ОКС
Владение инструментами настройки и актуализации электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС	Не владеет инструментами настройки и актуализации электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС	С многочисленными ошибками владеет инструментами настройки и актуализации электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС	С незначительными ошибками владеет инструментами настройки и актуализации электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС	На высоком уровне без ошибок владеет инструментами настройки и актуализации электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС
Владение информационными технологиями параметрического моделирования структурных элементов информационных моделей ОКС, автоматизирующих рутинные операции их разработки и анализа;	Не владеет информационными технологиями параметрического моделирования структурных элементов информационных моделей ОКС, автоматизирующих рутинные операции их разработки и анализа в ArchiCAD	На начальном уровне с многочисленными ошибками владеет информационными технологиями параметрического моделирования структурных элементов информационных моделей ОКС, автоматизирующих рутинные операции их разработки и анализа в ArchiCAD	С незначительными ошибками владеет информационными технологиями параметрического моделирования структурных элементов информационных моделей ОКС, автоматизирующих рутинные операции их разработки и анализа в	На высоком уровне без ошибок владеет информационными технологиями параметрического моделирования структурных элементов информационных моделей ОКС, автоматизирующих рутинные операции их разработки и анализа в ArchiCAD

			ArchiCAD	
Владение алгоритмами и методами создания и представления в среде общих данных информационных моделей ОКС компонентных библиотек параметрических элементов	Не владеет алгоритмами и методами создания и представления в среде общих данных информационных моделей ОКС компонентных библиотек параметрических элементов в ArchiCAD	Владеет некоторыми алгоритмами и методами создания и представления в среде общих данных информационных моделей ОКС компонентных библиотек параметрических элементов в ArchiCAD	Владеет основными алгоритмами и методами создания и представления в среде общих информационных моделей ОКС компонентных библиотек параметрических элементов в ArchiCAD	В совершенстве владеет алгоритмами и методами создания и представления в среде общих информационных моделей ОКС компонентных библиотек параметрических элементов в ArchiCAD

## 2. Компетенция ПК-7 Способность организовывать коллективную работу с информационной моделью ОК

**ПК-7.1.** Формирует наборы данных информационной модели, контролирует процесс создания и распространения информации

**ПК-7.2.** Контролирует хранение и передачу рабочих данных структурных элементов, организацию многопользовательского доступа к информационным моделям

**ПК-6.3. ПК-7.3.** Организует коллективный доступ к данным для участников процесса разработки информационной модели, решает организационные проблемы в процессе коллективной работы

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных положений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение оценивать знания и умения специалистов в области информационного моделирования ОКС
	Умение проверять данные структурных частей информационной модели на соответствие стандартам и регламентам применения технологий информационного моделирования ОКС в организации
	Умение контролировать процессы реализации проекта информационного моделирования ОКС в части, касающейся профильных задач
	Умение использовать современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса информационного моделирования ОКС
	Умение использовать систему инженерного

	документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС
	Умение использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей ОКС
	Умение использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей ОКС
Навыки	Владение методами организации среды общих данных на основе систем управления инженерными данными, информационных порталов, облачных решений, файловых серверов, мобильных устройств
	Владение программным обеспечением для разработки структурных элементов информационной модели ОКС и организации коллективной работы
	Владение уровнями проработки элементов информационной модели ОКС
	Владение программными и организационными методами защиты информации
	Владение методами контроля коллективной работы в части, касающейся выполнения плана реализации проекта информационного моделирования ОКС
	Владение навыками формирования структуры и набора данных информационной модели ОКС

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает некоторые термины и определения, но может допускать неточности формулировок	Знает основные термины и определения, и не допускает неточности формулировок	Полностью знает все термины и определения
Знание основных положений	Не знает основных положений	Знает основные положения, но не может их применять	Знает основные положения, и может некоторые применять	Полностью знает основные положения, и может их применять
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает основной материал дисциплины, но не в достаточном объеме	Знает основной материал дисциплины в достаточном объеме	Полностью знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на некоторые вопросы	Дает ответы на вопросы, но с некоторыми неточностями.	Дает полные ответы на все вопросы.
Четкость изложения знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с некоторыми нарушениями в логической	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Полностью излагает знания без нарушений в логической последовательности

		последовательности	и, но с неточностями	
--	--	--------------------	----------------------	--

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено		зачтено	
Умение оценивать знания и умения специалистов в области информационного моделирования ОКС	Не умеет оценивать знания и умения специалистов в области информационного моделирования ОКС	На начальном уровне с многочисленными ошибками умеет оценивать знания и умения специалистов в области информационного моделирования ОКС	С незначительными ошибками умеет оценивать знания и умения специалистов в области информационного моделирования ОКС	На высоком уровне без ошибок умеет оценивать знания и умения специалистов в области информационного моделирования ОКС
Умение проверять данные структурных частей информационной модели на соответствие стандартам и регламентам применения технологий информационного моделирования ОКС в организации	Не умеет проверять данные структурных частей информационной модели на соответствие стандартам и регламентам применения технологий информационного моделирования ОКС в организации	Умеет частично проверять данные структурных частей информационной модели на соответствие стандартам и регламентам применения технологий информационного моделирования ОКС в организации	Умеет проверять основные данные структурных частей информационной модели на соответствие стандартам и регламентам применения технологий информационного моделирования ОКС в организации	В совершенстве умеет проверять данные структурных частей информационной модели на соответствие стандартам и регламентам применения технологий информационного моделирования ОКС в организации
Умение контролировать процессы реализации проекта информационного моделирования ОКС в части, касающейся профильных задач	Не умеет контролировать процессы реализации проекта информационного моделирования ОКС в части, касающейся профильных задач	Умеет контролировать только некоторые процессы реализации проекта информационного моделирования ОКС в части, касающейся профильных задач	На высоком уровне умеет контролировать основные процессы реализации проекта информационного моделирования ОКС в части, касающейся профильных задач	В совершенстве умеет контролировать процессы реализации проекта информационного моделирования ОКС в части, касающейся профильных задач
Умение использовать современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса информационного моделирования ОКС	Не умеет использовать современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса информационного моделирования ОКС	Умеет использовать только некоторые современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса информационного моделирования ОКС	Умеет использовать только основные современные средства коммуникации для взаимодействия участников	В совершенстве умеет использовать современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса

			процесса информационного моделирования ОКС	информационного моделирования ОКС
Умение использовать систему инженерного документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС	Не умеет использовать систему инженерного документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС	С многочисленными ошибками умеет использовать систему инженерного документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС	С незначительными ошибками умеет использовать систему инженерного документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС	В совершенстве умеет использовать систему инженерного документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС
Умение использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей ОКС	Не умеет использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей ОКС	На начальном уровне с многочисленными ошибками использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей ОКС	На высоком уровне с незначительными ошибками умеет использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей ОКС	В совершенстве умеет использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей ОКС

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Владение методами организации среды общих данных на основе систем управления инженерными данными, информационных порталов, облачных решений, файловых серверов, мобильных устройств	Не владеет методами организации среды общих данных на основе систем управления инженерными данными, информационных порталов, облачных решений, файловых серверов, мобильных устройств	На начальном уровне с незначительными ошибками владеет методами организации среды общих данных на основе систем управления инженерными данными, информационных порталов, облачных решений, файловых серверов, мобильных устройств	На высоком уровне с незначительными ошибками владеет методами организации среды общих данных на основе систем управления инженерными данными, информационных порталов, облачных решений, файловых серверов, мобильных устройств	В совершенстве владеет методами организации среды общих данных на основе систем управления инженерными данными, информационных порталов, облачных решений, файловых серверов, мобильных устройств
Владение программным обеспечением для	Не владеет навыками работы в	Владеет начальными	Владеет основными	В совершенстве владеет

разработки структурных элементов информационной модели ОКС и организации коллективной работы	ArchiCAD и организации коллективной работы	навыками работы в ArchiCAD и организации коллективной работы	навыками работы в ArchiCAD и организации коллективной работы	навыками работы в ArchiCAD и организации коллективной работы
Владение уровнями проработки элементов информационной модели ОКС	Не владеет уровнями проработки элементов информационной модели ОКС	Владеет некоторыми уровнями проработки элементов информационной модели ОКС	Владеет практически всеми уровнями проработки элементов информационной модели ОКС	Владеет всеми уровнями проработки элементов информационной модели ОКС
Владение программными и организационными методами защиты информации	Не владеет программными и организационными методами защиты информации	На начальном уровне владеет некоторыми программными и организационными методами защиты информации	Владеет на высоком уровне с незначительными ошибками основными программными и организационными методами защиты информации	В совершенстве владеет основными программными и организационными методами защиты информации
Владение методами контроля коллективной работы в части, касающейся выполнения плана реализации проекта информационного моделирования ОКС	Не владеет методами контроля коллективной работы в части, касающейся выполнения плана реализации проекта информационного моделирования ОКС в ArchiCAD	На начальном уровне владеет некоторыми методами контроля коллективной работы в части, касающейся выполнения плана реализации проекта информационного моделирования ОКС в ArchiCAD	Владеет с незначительными ошибками основными методами контроля коллективной работы в части, касающейся выполнения плана реализации проекта информационного моделирования ОКС в ArchiCAD	В совершенстве владеет основными методами контроля коллективной работы в части, касающейся выполнения плана реализации проекта информационного моделирования ОКС в ArchiCAD
Владение навыками формирования структуры и набора данных информационной модели ОКС	Не владеет навыками формирования структуры и набора данных информационной модели ОКС в ArchiCAD	Владеет только некоторыми навыками формирования структуры и набора данных информационной модели ОКС в ArchiCAD	Владеет на высоком уровне только основными навыками формирования структуры и набора данных информационной модели ОКС в ArchiCAD	В совершенстве владеет навыками формирования структуры и набора данных информационной модели ОКС в ArchiCAD

**2. Компетенция ПК-8** Способность осуществлять проверку структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС

**ПК-8.1.** Анализирует требования к информационной модели, составляет технические задания на информационные моделирование ОКС



**ПК-8.2.** Подготавливает и передает структурные элементы для междисциплинарной координации, оценивает качество и уровень проработки элементов информационной модели ОКС

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных положений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать программное обеспечение для просмотра и проверки информационной модели ОКС на пространственные, логические и временные коллизии
	Умение приводить данные информационных моделей в соответствие с требованиями стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования ОКС в организации
	Умение использовать текстовые, графические и мультимедийные учебные материалы для представления методики решения задач информационного моделирования ОКС
	Умение систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС
	Умение оптимизировать объем данных информационной модели ОКС
Навыки	Владение технологиями проверки информационной модели ОКС
	Владение навыками оптимального выбора и использования функциональных возможностей программного обеспечения для решения задач информационного моделирования ОКС
	Владение представлением информацией в форматах обмена данными информационной модели ОКС, в том числе открытых
	Владение функциями межпрограммного обмена информацией программ информационного моделирования, систем интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей ОКС
	Владение методами контроля актуальности данных информационной модели ОКС

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не	удовлетворительно	хорошо	отлично

	удовлетворительно			
	не зачтено	зачтено		
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает некоторые термины и определения, но может допускать неточности формулировок	Знает основные термины и определения, и не допускает неточности формулировок	Полностью знает все термины и определения
Знание основных положений	Не знает основных положений	Знает основные положения, но не может их применять	Знает основные положения, и может некоторые применять	Полностью знает основные положения, и может их применять
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает основной материал дисциплины, но не в достаточном объеме	Знает основной материал дисциплины в достаточном объеме	Полностью знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на некоторые вопросы	Дает ответы на вопросы, но с некоторыми неточностями.	Дает полные ответы на все вопросы.
Четкость изложения знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с некоторыми нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности, но с неточностями	Полностью излагает знания без нарушений в логической последовательности

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Умение использовать программное обеспечение для просмотра и проверки информационной модели ОКС на пространственные, логические и временные коллизии	Не умеет использовать ArchiCAD для просмотра и проверки информационной модели ОКС на пространственные, логические и временные коллизии	С многочисленными ошибками умеет использовать ArchiCAD для просмотра и проверки информационной модели ОКС на пространственные, логические и временные коллизии	С незначительными ошибками умеет использовать ArchiCAD для просмотра и проверки информационной модели ОКС на пространственные, логические и временные коллизии	В совершенстве умеет использовать ArchiCAD для просмотра и проверки информационной модели ОКС на пространственные, логические и временные коллизии
Умение приводить данные информационных моделей в соответствии с требованиями стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования ОКС в организации	Не умеет приводить данные информационных моделей в соответствии с требованиями стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования ОКС в организации	На начальном уровне умеет приводить данные информационных моделей в соответствии с требованиями стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования ОКС в организации	С незначительными умеет приводить данные информационных моделей в соответствии с требованиями стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования ОКС в организации	В совершенстве умеет приводить данные информационных моделей в соответствии с требованиями стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования ОКС в организации

			моделирования ОКС в организации	
Умение использовать текстовые, графические и мультимедийные учебные материалы для представления методики решения задач информационного моделирования ОКС	Не умеет использовать текстовые, графические и мультимедийные учебные материалы для представления методики решения задач информационного моделирования ОКС	На начальном уровне с многочисленными ошибками умеет использовать текстовые, графические и мультимедийные учебные материалы для представления методики решения задач информационного моделирования ОКС	На довольно высоком уровне с незначительными ошибками умеет использовать текстовые, графические и мультимедийные учебные материалы для представления методики решения задач информационного моделирования ОКС	На высоком уровне без ошибок умеет использовать текстовые, графические и мультимедийные учебные материалы для представления методики решения задач информационного моделирования ОКС
Умение систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС	Не умеет систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС	С многочисленными ошибками умеет систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС	С незначительными ошибками умеет систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС	В совершенстве умеет систематизировать, классифицировать, анализировать данные информационной модели ОКС
Умение оптимизировать объем данных информационной модели ОКС	Не умеет оптимизировать объем данных информационной модели ОКС, выполненной в ArchiCAD	На начальном уровне умеет оптимизировать объем данных информационной модели ОКС, выполненной в ArchiCAD	С незначительными ошибками умеет оптимизировать объем данных информационной модели ОКС, выполненной в ArchiCAD	В совершенстве умеет оптимизировать объем данных информационной модели ОКС, выполненной в ArchiCAD

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Владение технологиями проверки информационной модели ОКС	Не владеет технологиями проверки информационной модели ОКС в совершенстве	Владеет только некоторыми технологиями проверки информационной модели ОКС в совершенстве	Владеет основными технологиями проверки информационной модели ОКС в совершенстве	В совершенстве владеет технологиями проверки информационной модели ОКС в совершенстве
Владение навыками оптимального выбора и использования функциональных	Не владеет навыками оптимального выбора и	На начальном уровне владеет некоторыми навыками	На высоком уровне владеет основными навыками	В совершенстве владеет навыками оптимального

возможностей программного обеспечения для решения задач информационного моделирования ОКС	использования функциональных возможностей программного обеспечения для решения задач информационного моделирования ОКС	оптимального выбора и использования функциональных возможностей программного обеспечения для решения задач информационного моделирования ОКС	оптимального выбора и использования функциональных возможностей программного обеспечения для решения задач информационного моделирования ОКС	выбора и использования функциональных возможностей программного обеспечения для решения задач информационного моделирования ОКС
Владение представлением информацией в форматах обмена данными информационной модели ОКС, в том числе открытых	Не владеет представлением информацией в форматах обмена данными информационной модели ОКС, в том числе открытых	Владеет представлением информацией только в некоторых форматах обмена данными информационной модели ОКС, в том числе открытых	Владеет представлением информацией только в основных форматах обмена данными информационной модели ОКС, в том числе открытых	В совершенстве владеет представлением информацией в форматах обмена данными информационной модели ОКС, в том числе открытых
Владение функциями межпрограммного обмена информацией программ информационного моделирования, систем интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей ОКС	Не владеет функциями межпрограммного обмена информацией программ информационного моделирования, систем интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей ОКС	На начальном уровне с многочисленными ошибками владеет функциями межпрограммного обмена информацией программ информационного моделирования, систем интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей ОКС	На высоком уровне с незначительными ошибками владеет функциями межпрограммного обмена информацией программ информационного моделирования, систем интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей ОКС	В совершенстве владеет функциями межпрограммного обмена информацией программ информационного моделирования, систем интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей ОКС
Владение методами контроля актуальности данных информационной модели ОКС	Не владеет методами контроля актуальности данных информационной модели ОКС	Владеет только некоторыми методами контроля актуальности данных информационной модели ОКС	Владеет только основными методами контроля актуальности данных информационной модели ОКС	В совершенстве владеет методами контроля актуальности данных информационной модели ОКС

**2. Компетенция ПК-12** Способность формировать, обрабатывать и актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС

**ПК-12.1.** Анализирует технические задания и исходные данные для формирования информационной модели ОКС

**ПК-12.2.** Формирует структурные элементы информационной модели нового или существующего ОКС

**ПК-12.3.** Актуализирует данные и разрабатывает компоненты структурных элементов информационной модели ОКС

**ПК-12.4.** Решает профильные задачи на этапе жизненного цикла ОКС на основе данных информационных моделей

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных положений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС
	Умение формировать информационную модель ОКС на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов
	Умение просматривать и извлекать данные информационных моделей ОКС
	Умение согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией
	Умение выбирать необходимые компоненты для разработки информационных моделей ОКС
	Умение заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей ОКС
	Умение обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС
	Умение решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС
	Умение использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла ОКС
	Умение использовать необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач
Навыки	Владение методами анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС
	Владение навыками составления технического задания на разработку компонентов структурных элементов информационной модели ОКС
	Владение инструментами формирования и актуализации структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС
	Владение инструментами контроля реализации проекта

	информационного моделирования ОКС
	Владение методами извлечения и анализа данных информационной модели ОКС
	Владение методами сохранения и передача данных информационной модели ОКС в требуемом формате
	Владение технологиями выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов
	Владение методами принятия решений на основе анализа данных информационной модели ОКС

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Умение использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС	Не умеет использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС в ArchiCAD	На начальном уровне многочисленными ошибками умеет использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС в ArchiCAD	С незначительными ошибками умеет использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС в ArchiCAD	В совершенстве умеет использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС в ArchiCAD
Умение формировать информационную модель ОКС на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов	Не умеет формировать информационную модель ОКС в ArchiCAD на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов	На начальном уровне многочисленными ошибками умеет формировать информационную модель ОКС в ArchiCAD на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов	На высоком уровне с незначительными ошибками умеет формировать информационную модель ОКС в ArchiCAD на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов	В совершенстве умеет формировать информационную модель ОКС в ArchiCAD на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов
Умение просматривать и извлекать данные информационных моделей ОКС	Не умеет просматривать и извлекать данные информационных моделей ОКС в ArchiCAD	На начальном уровне многочисленными ошибками умеет просматривать и извлекать данные информационных моделей ОКС в ArchiCAD	На высоком уровне с незначительными ошибками умеет просматривать и извлекать данные информационных моделей ОКС в ArchiCAD	В совершенстве умеет просматривать и извлекать данные информационных моделей ОКС в ArchiCAD
Умение согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией	Не умеет согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией	На начальном уровне умеет согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией	С незначительными ошибками умеет согласовывать решения в	На высоком уровне без ошибок умеет согласовывать решения в процессе

		информацией	процессе коллективной работы с информацией	коллективной работы с информацией
Умение выбирать необходимые компоненты для разработки информационных моделей ОКС	Не умеет выбирать необходимые компоненты для разработки информационных моделей ОКС в ArchiCAD	Умеет выбирать только некоторые необходимые компоненты для разработки информационных моделей ОКС в ArchiCAD	Умеет выбирать только основные необходимые компоненты для разработки информационных моделей ОКС в ArchiCAD	В совершенстве умеет выбирать необходимые компоненты для разработки информационных моделей ОКС в ArchiCAD
Умение заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей ОКС	Не умеет заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей ОКС в ArchiCAD	Умеет заполнять только некоторые атрибутивные данные элементов информационных моделей ОКС в ArchiCAD	На высоком уровне умеет заполнять только основные атрибутивные данные элементов информационных моделей ОКС в ArchiCAD	В совершенстве умеет заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей ОКС в ArchiCAD
Умение обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС	Не умеет обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС в ArchiCAD	На начальном уровне умеет обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС в ArchiCAD	На высоком уровне с незначительными ошибками умеет обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС в ArchiCAD	В совершенстве умеет обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС в ArchiCAD
Умение решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС	Не умеет решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС	Умеет решать только некоторые задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС	Умеет решать на высоком уровне только основные задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС	В совершенстве умеет решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС
Умение использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла ОКС	Не умеет использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла ОКС	На начальном уровне умеет использовать некоторые технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла ОКС	На высоком уровне умеет использовать основные технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла ОКС	В совершенстве умеет использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла ОКС
Умение использовать	Не умеет	На начальном	На высоком	В совершенстве

необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач	использовать ArchiCAD для информационного моделирования и решения профильных задач	уровне умеет использовать ArchiCAD для информационного моделирования и решения профильных задач	уровне с незначительными ошибками умеет использовать ArchiCAD для информационного моделирования и решения профильных задач	умеет использовать ArchiCAD для информационного моделирования и решения профильных задач
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Владение методами анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС	Не владеет методами анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС	На начальном уровне с многочисленными ошибками владеет методами анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС	На высоком уровне с незначительными ошибками владеет методами анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС	В совершенстве владеет методами анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС
Владение навыками составления технического задания на разработку компонентов структурных элементов информационной модели ОКС	Не владеет навыками составления технического задания на разработку компонентов структурных элементов информационной модели ОКС	На начальном уровне с многочисленными ошибками владеет навыками составления технического задания на разработку компонентов структурных элементов информационной модели ОКС	На высоком уровне с незначительными ошибками владеет навыками составления технического задания на разработку компонентов структурных элементов информационной модели ОКС	В совершенстве владеет навыками составления технического задания на разработку компонентов структурных элементов информационной модели ОКС
Владение инструментами формирования и актуализации структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС	Не владеет инструментами формирования и актуализации структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС в ArchiCAD	Владеет только некоторыми инструментами формирования и актуализации структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС в ArchiCAD	На высоком уровне владеет только основными инструментами формирования и актуализации структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС в ArchiCAD	В совершенстве владеет основными инструментами формирования и актуализации структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС в ArchiCAD
Владение инструментами контроля реализации	Не владеет инструментами	На начальном уровне владеет	На высоком уровне владеет	В совершенстве владеет



проекта информационного моделирования ОКС	контроля реализации проекта информационного моделирования ОКС	некоторыми инструментами контроля реализации проекта информационного моделирования ОКС	только основными инструментами контроля реализации проекта информационного моделирования ОКС	инструментами контроля реализации проекта информационного моделирования ОКС
Владение методами извлечения и анализа данных информационной модели ОКС	Не владеет методами извлечения и анализа данных информационной модели ОКС	На начальном уровне с многочисленными ошибками владеет методами извлечения и анализа данных информационной модели ОКС	На высоком уровне с незначительными ошибками владеет методами извлечения и анализа данных информационной модели ОКС	В совершенстве владеет методами извлечения и анализа данных информационной модели ОКС
Владение методами сохранения и передачи данных информационной модели ОКС в требуемом формате	Не владеет методами сохранения и передачи данных информационной модели ОКС в требуемом формате	На начальном уровне владеет только некоторыми методами сохранения и передачи данных информационной модели ОКС в требуемом формате	Владеет только основными методами сохранения и передачи данных информационной модели ОКС в требуемом формате	В совершенстве владеет методами сохранения и передачи данных информационной модели ОКС в требуемом формате
Владение технологиями выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов	Не владеет технологиями выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов	Владеет на начальном уровне только некоторыми технологиями выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов	На высоком уровне с незначительными ошибками владеет технологиями выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов	В совершенстве владеет технологиями выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов
Владение методами принятия решений на основе анализа данных информационной модели ОКС	Не владеет методами принятия решений на основе анализа данных информационной модели ОКС	Владеет только некоторыми методами принятия решений на основе анализа данных информационной модели ОКС	Владеет на высоком уровне только основными методами принятия решений на основе анализа данных информационной модели ОКС	В совершенстве владеет методами принятия решений на основе анализа данных информационной модели ОКС

**2. Компетенция ПК-13 Способность формировать техническую документацию информационной модели ОКС**

**ПК-13.1.** Оформляет виды представления данных информационной модели в соответствии со стандартом применения технологий информационного моделирования

**ПК-13.2.** Формирует и компоует техническую документацию на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС

**ПК-13.3.** Организует работы по автоматизации рутинных операций оформления технической документации, актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных положений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение отображать данные информационной модели ОКС в графическом и табличном виде
	Умение использовать представление данных информационных в системе электронного документооборота организации
	Умение формировать требования к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации
	Умение обеспечивать эффективный обмен данными структурных элементов информационной модели в процессе информационного моделирования ОКС
	Умение осуществлять моделирование структурных элементов информационных моделей ОКС
	Умение использовать технологии параметрического моделирования для создания элементов автоматизации рутинных операций оформления технической документации
Навыки	Владение инструментами формирования видов представления данных информационной модели ОКС
	Владение методами и инструментами оформления видов представления данных информационной модели в соответствии со стандартом применения технологий информационного моделирования ОКС в организации
	Владение инструментами формирования и компоновки технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС
	Владение инструментами сохранения и передачи технической документации в требуемом электронном формате;
	Владение технологиями автоматизации рутинных операций создания и оформления технической документации
	Владение навыками разработки и актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Умение отображать данные информационной модели ОКС в графическом и табличном виде	Не умеет отображать данные информационной модели ОКС в графическом и табличном виде	На начальном уровне с многочисленными ошибками умеет отображать данные информационной модели ОКС в графическом и табличном виде	На достаточно высоком уровне с незначительными ошибками умеет отображать данные информационной модели ОКС в графическом и табличном виде	На высоком уровне без ошибок умеет отображать данные информационной модели ОКС в графическом и табличном виде
Умение использовать представление данных в системе электронного документооборота организации	Не умеет использовать представление данных информационных в системе электронного документооборота организации	На начальном уровне с многочисленными ошибками умеет использовать представление данных информационных в системе электронного документооборота организации	На достаточно высоком уровне с незначительными ошибками умеет использовать представление данных информационных в системе электронного документооборота организации	В совершенстве умеет использовать представление данных информационных в системе электронного документооборота организации
Умение формировать требования к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации	Не умеет формировать требования к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации	На начальном уровне с многочисленными ошибками умеет формировать требования к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации	На достаточно высоком уровне с незначительными ошибками умеет формировать требования к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации	В совершенстве умеет формировать требования к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации
Умение обеспечивать эффективный обмен данными структурных элементов информационной модели в процессе информационного моделирования ОКС	Не умеет обеспечивать эффективный обмен данными структурных элементов информационной модели в процессе информационного моделирования ОКС в ArchiCAD	На начальном уровне с многочисленными ошибками умеет обеспечивать эффективный обмен данными структурных элементов информационной модели в процессе информационного моделирования ОКС в ArchiCAD	На достаточно высоком уровне с незначительными ошибками умеет обеспечивать эффективный обмен данными структурных элементов информационной модели в процессе информационного моделирования ОКС в ArchiCAD	В совершенстве умеет обеспечивать эффективный обмен данными структурных элементов информационной модели в процессе информационного моделирования ОКС в ArchiCAD

			ого моделирования ОКС в ArchiCAD	
Умение осуществлять моделирование структурных элементов информационных моделей ОКС	Не умеет осуществлять моделирование структурных элементов информационных моделей ОКС в ArchiCAD	На начальном уровне с многочисленными ошибками осуществлять моделирование простых структурных элементов информационных моделей ОКС в ArchiCAD	На высоком уровне с незначительными ошибками осуществлять моделирование достаточно сложных структурных элементов информационных моделей ОКС в ArchiCAD	В совершенстве умеет обеспечивать без ошибок осуществлять моделирование всех структурных элементов информационных моделей ОКС в ArchiCAD
Умение использовать технологии параметрического моделирования для создания элементов автоматизации рутинных операций оформления технической документации	Не умеет использовать технологии параметрического моделирования для создания элементов автоматизации рутинных операций оформления технической документации в ArchiCAD	На начальном уровне с многочисленными ошибками умеет использовать технологии параметрического моделирования для создания элементов автоматизации рутинных операций оформления технической документации в ArchiCAD	На высоком уровне без значительных ошибок умеет использовать технологии параметрического моделирования для создания элементов автоматизации рутинных операций оформления технической документации в ArchiCAD	В совершенстве умеет использовать технологии параметрического моделирования для создания элементов автоматизации рутинных операций оформления технической документации в ArchiCAD

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Владение инструментами формирования видов представления данных информационной модели ОКС	Не владеет инструментами формирования видов представления данных информационной модели ОКС в ArchiCAD	На начальном уровне владеет некоторыми инструментами формирования видов представления данных информационной модели ОКС в ArchiCAD	На высоком уровне с незначительным и ошибками владеет основными инструментами формирования видов представления данных информационной модели ОКС в ArchiCAD	В совершенстве владеет основными инструментами формирования видов представления данных информационной модели ОКС в ArchiCAD
Владение методами и инструментами оформления видов представления данных информационной модели в соответствии со стандартом применения технологий	Не владеет методами и инструментами оформления видов представления данных информационной модели в ArchiCAD	владеет методами и инструментами оформления видов представления данных информационной	На высоком уровне с незначительным и ошибками владеет методами и инструментами оформления	В совершенстве владеет методами и инструментами оформления видов представления данных

информационного моделирования ОКС в организации		модели в ArchiCAD	видов представления данных информационно й модели в ArchiCAD	информационно й модели в ArchiCAD
Владение инструментами формирования и компоновки технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС	Не владеет инструментами формирования и компоновки технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС в ArchiCAD	На начальном уровне владеет только некоторыми инструментами формирования и компоновки технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС в ArchiCAD	На высоком уровне с незначительным и ошибками владеет основными инструментами формирования и компоновки технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС в ArchiCAD	В совершенстве владеет основными инструментами формирования и компоновки технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС в ArchiCAD
Владение инструментами сохранения и передачи технической документации в требуемом электронном формате;	Не владеет инструментами сохранения и передачи технической документации в требуемом электронном формате	Владеет только некоторыми инструментами сохранения и передачи технической документации в требуемом электронном формате	На высоком уровне с незначительным и ошибками владеет основными инструментами сохранения и передачи технической документации в требуемом электронном формате	В совершенстве владеет всеми инструментами сохранения и передачи технической документации в требуемом электронном формате
Владение технологиями автоматизации рутинных операций создания и оформления технической документации	Не владеет технологиями автоматизации рутинных операций создания и оформления технической документации	Владеет только некоторыми технологиями автоматизации рутинных операций создания и оформления технической документации	На высоком уровне владеет только некоторыми технологиями автоматизации рутинных операций создания и оформления технической документации	В совершенстве владеет технологиями автоматизации рутинных операций создания и оформления технической документации
Владение навыками разработки и актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации	Не владеет навыками разработки и актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации	На начальном уровне владеет навыками разработки и актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации	На высоком уровне с незначительным и ошибками владеет навыками разработки и актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации	В совершенстве владеет навыками разработки и актуализации шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерные столы, компьютеры, мультимедийный проектор, ноутбук
2	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Учебная аудитория (компьютерный класс)	Практические занятия проводятся в классах, оборудованных персональными компьютерами, имеющими соответствующее программное обеспечение на моделях компьютеров не ниже следующей конфигурации: Процессор - i7 второго поколения; Оперативная память - 8 или 16 гб DDR3; Видео – GeForce; Жесткий диск - твердотельный, более доступно - WD Raptor.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022 г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	ArchiCAD версия 25-4013	

#### а. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Забоев И. А., BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры:, СПб., 2018

2. Оводенко А. Л., Примак Л. В., Пользовательский интерфейс AutoCAD, Autodesk Architectural Desktop, Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2008
3. Егорова М. А., Северюхина Н. А., Простановка размеров в AutoCad 2000/2002, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004
4. Пономарев В. Н., Телегин И. В., Знакомство с системой AutoCAD, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012
5. Рылько М.А., Основы компьютерного проектирования зданий в системе ArchiCAD, Москва: АСВ, 2008
6. Шумилов К. А., ArchiCAD 17. Начальный курс, СПб., 2016

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>
2. Сборник нормативных документов «Норма CS» <http://normacs.ru/>
3. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» <http://www.snip.ru/>
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
6. База данных экономики и права Polpred <http://www.polpred.com/>
7. Официальный бюллетень Федерального агентства по управлению государственным имуществом <http://www.rosim.ru/activities/sales/bulletin>
8. Государственная автоматизированная система РФ «Правосудие» <https://www.sudrf.ru/>
9. Правовой портал <http://www.pravo.gov.ru/>
10. Бесплатная библиотека документов <http://norm-load.ru/>
11. Электронная библиотека Ассоциации строительных вузов России <http://www.lib.8level.ru/>
12. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
13. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru/>

## **7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**