



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
(подпись)

Цимбельман Н.Я.  
(Ф.И.О.)

« 28 » 01 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента ГИТ

  
(подпись)

Цимбельман Н.Я.  
(Ф.И.О.)

« 28 » 01 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системы автоматизированного проектирования в строительстве

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

Технологии информационного моделирования в строительстве / BIM design technology

**Форма подготовки очная**

курс-1-семестр-1

лекции-18 час.

практические занятия-36 час

лабораторные работы не предусмотрены.

в том числе с использованием MAO лек. 6 / пр.8/лаб.-00-час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием MAO-14-час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект КП

зачет-0-семестр

экзамен в 1 сем. 36 час.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05 2017г. № 482

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента  
Geoинформационных технологий  
протокол № 5 от «28» 01 2021 г.

Директор департамента ГИТ Н.Я. Цимбельман  
Составитель В.А. Баранов, д.ф.н., проф.

Владивосток

2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « 27 » января 20 22 г. № 5

Заведующий кафедрой/ директор департамента \_\_\_\_\_ *Н.Я. Цимбельман*  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Цели и задачи освоения дисциплины:

### Цель:

изучение основ проектирования, расчета и конструирования деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, подготовки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ.

### Задачи:

- овладение основными понятиями автоматизированного проектирования и его обеспечений;
- овладение основными средствами автоматизированного архитектурно-строительного проектирования.

Для успешного изучения дисциплины «Система автоматизированного проектирования в строительстве» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
- УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта УК 2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений УК 2.3 Обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает Способы анализа проблемной ситуации как системы
	Умеет выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними
	Владеет основами системного анализа
УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	Знает способы поиска, отбора и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии
	Умеет осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии
	Владеет приемами работы с информацией для решения профессиональных задач
УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений поисков и возможных последствий	Знает основы стратегического планирования
	Умеет планировать и обосновывать стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений поисков и возможных последствий
	Владеет основами планирования деятельности
УК-2.1 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает основные этапы работы над проектом
	Умеет формулировать цель проекта
	Владеет навыками определения проблемы, на решение которой направлен проект
УК 2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Знает основы алгоритмизации действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Умеет программировать решение задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Владеет навыками учета ресурсов и ограничений в решении проектных задач
УК 2.3 Обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	Знает основные положения управления проектом в избранной профессиональной сфере
	Умеет управлять проектированием и внедрением проекта в избранной профессиональной сфере
	Владеет основами управленческой деятельности

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-1 Способность организовать процессы внедрения, поддержки и развития технологий информаци-	ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строитель-

	онного моделирования в организации	ного объекта на всех этапах жизненного цикла
		ПК-1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
		ПК-1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий
ПК-3 Способность организовать работу и участвовать в процессе создания, использования и сопровождения информационной модели объекта капитального строительства		ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования.
		ПК-3.2 Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция
		ПК-3.3 Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знает Основы планирования работы коллектива, осуществляющего разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла.
	Умеет Составлять план работы коллектива, осуществляющего разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
	Владеет Навыками сбора информации для составления вышеуказанного плана.
ПК-1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации	Знает Порядок разработки и формы документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
	Умеет Документировать разработку информационной модели объекта на всех её стадиях.
	Владеет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Основами документооборота в проектной организации.
ПК-1.3  Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий	Знает Информационные требования отдельных разделов проекта, предназначенные для передачи между участниками проекта.
	Умеет Осуществлять контроль соответствия требованиям к отдельным разделам проекта, предназначенных для передачи между участниками проекта.
	Владеет Правилами официальной передачи информации между участниками проекта
ПК-3.1  Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования	Знать Общий порядок и правила формирования и содержание среды общих данных для проектируемого объекта.
	Уметь Практически использовать знание правил формирования и содержания среды общих данных для проектируемого объекта.
	Владеет Едиными правилами накопления и использования информации, подготовки входных и получения выходных данных для любой задачи
ПК-3.2  Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция	Знает правила формирования модели в рамках одного раздела проекта; правила соединения разделов проекта в единую координационную модель;
	Умеет Использовать правила формирования моделей и их объединения в практическом проектировании.
	Владеет Основами компьютерного моделирования объектов проектирования
ПК-3.3  Проверка соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам	Знает Порядок проведения контроля соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам
	Умеет Проводить проверку соответствия информационной модели строительного объекта техническому заданию и нормативно-техническим документам
	Владеет Навыками работы с информационной базой данных.

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18 час., практики 36 час., курсовой проект, самостоятельная работа 18 час., Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля экзамен. (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работами обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
-------------	--

Лек	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. САПР в строительстве	1	18	-	36	-	18	36	УО-1; ПР-12;
	Итого:		18	-	36	-	18	36	

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (18 час.)

#### Раздел 1. САПР в строительстве (18 час.)

##### Тема 1. Понятия и принципы построения САПР (6 час.).

Порядок разработки и состав проектной документации. Проектные организации, развитие компьютерной технологии проектирования. Проектные функции. Понятие САПР, принципы построения. Структура САПР, обеспечивающие и проектирующие подсистемы. Задание на проектирование объектов. Распределение проектных работ. Изыскательские работы. Организационно-технологическая подготовка проектирования, планирование проектных работ. Технологические линии проектирования.

##### Тема 2. Стадии создания и виды обеспечений САПР (4 час.).

Классификация САПР. Стадии создания САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР (ПО). Информационное обеспечение САПР. Техническое обеспечение САПР.

##### Тема 3. Архитектурно-строительные программы (4 час.).

Технологические линии проектирования (ТЛП). Архитектурно-строительные программы: ArchiCAD (параметрические конструкции; объектная технология ArchiCAD; Autodesk Revit Architecture; Google SketchUp; AutoCAD Civil 3D: модуль «Топоплан», модуль «Генплан»; Allplan Архитектура.

Тема 4. Программные комплексы для расчета и проектирования конструкций (3 час.).

ПК «Лира»: основные функции, модули; основные процессоры. Основные модули: ЛИР-ВИЗОР, ЛИР-АРМ, ЛИР-СТК, ЛИР-КС, ЛИР-КТС, ЛИР-КМ. Программный комплекс SCAD Office (кратко).

**Тема 5. Заключительная лекция (1 час.).**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия (36 час.)**

**Занятие 1.** Создание чертежей в системе «Компас». Создание трехмерной модели в системе «Компас» (4 часа).

**Занятие 2.** Создание параметрического чертежа в системе «T-Flex» (4 часа)

**Занятие 3.** Применение гибридного редактора для улучшения качества растрового файла и перевода его векторный формат (2 часа)

**Занятие 4.** Создание модели трехмерной рамы и расчет ее прочности в системе «SCAD» (4 часа).

**Занятие 5.** Создание модели плоской фермы и расчет ее прочности в системе «SCAD» (4 часа)

**Занятие 6.** Создание моделей плит и стен. Расчет их прочности в системе «Лира» (6 часов).

**Занятие 7.** Создание модели рамы в системе STARK . Расчет прочности и арматуры. (6 часов).

**Занятие 8.** Создание модели здания в системе МОНОМАХ. Расчет прочности» (6 часов).

**Всего -36 часов.**

**Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

### **Курсовой проект на тему**

**Выполнение расчетов строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА.**

Студенту выдаётся отдельное задание с указанием конкретной строительной конструкции, её габаритов и условий загрузки.

*Требования:*

1. Произвести статический расчет заданной конструкции с использова-



нием программного комплекса ЛИРА.

2. Подобрать сечение элементов, вычертить отдельный узел конструкции.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1 неделя семестра	Подготовка расчетно-графической модели конструкции	6 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
2	2 неделя семестра	Проведение расчетов строительной конструкции	6 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	3 неделя семестра	Вычерчивание рассчитанной конструкции	6 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
7	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	36 часов	экзамен
Итого:			54 часа	

#### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам

освоения учебной дисциплины.

#### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

#### **Методические рекомендации по выполнению курсового проекта.**

От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в работе с программным комплексом ЛИРА.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

#### **Методические рекомендации по выполнению расчета в программном комплексе ЛИРА.**

ПК «ЛИРА» применяется в расчетах строительных конструкций в различных сферах промышленности, воспринимающие всевозможные виды статических нагрузок, температурных, деформационных и динамических воздействий (ветер с учетом пульсации, сейсмические воздействия и т.п.) ПК «ЛИРА» автоматизирует ряд процессов проектирования: определение расчетных сочетаний нагрузок и усилий, назначение конструктивных элементов, подбор и проверка сечений стальных и железобетонных конструкций с формированием эскизов рабочих чертежей колонн и балок.

ПК «ЛИРА» позволяет исследовать общую устойчивость рассчитываемой модели, проверить прочность сечений элементов по различным теориям разрушений, предоставляет возможность производить расчеты объектов с учетом физической и геометрической нелинейностей, моделировать процесс возведения сооружения с учетом монтажа и демонтажа элементов. ПК «ЛИРА» состоит из 3-х основополагающих частей:

1. Предпроцессор или режим «Создания расчетной схемы» - представляет собой графическую среду, в которой с помощью команд задаются исходные данные для расчета.

2. Процессор или вычислитель (решатель), реализует современные усовершенствованные методы решения систем уравнений, обладающие высоким-

быстродействием и позволяющие решать системы с очень большим числом неизвестных и определяющий перемещения, усилия и напряжения в элементах расчетной схемы по введенным исходным данным.

3. Постпроцессор или режим «Результатов расчета». При успешном выполнении расчета в графической среде выдаются результаты в виде, удобном для анализа (изополюя, эпюры, таблицы и т. д.).

Для создания геометрически неизменяемой расчетной схемы и запуска решения задачи необходимо в режиме «Создания расчетной схемы» ввести следующие основные данные:

1. определить число степеней свободы;
2. создать геометрические элементы, определяющие топологию расчетной схемы (стержневые и пластинчатые КЭ, жесткие вставки, шарниры);
3. установить связи и узлы расчетной схемы, моделирующие опирание на основание (фундаменты);
4. определить механические параметры материалов и габариты поперечных сечений элементов расчетной схемы;
5. задать внешние нагрузки (в том числе собственный вес) и разгруппировать их по загружениям;
6. упаковать расчетную схему.

Порядок задания данных после 2 пункта может быть произвольным. Упаковку расчетной схемы необходимо выполнять при изменении количества узлов или элементов при их редактировании. При отсутствии любого из выше перечисленных пунктов (иногда кроме б) в исходных данных сделает решение задачи в программном комплексе невозможным.

### **Основы начало работы в ПК «ЛИРА»**

В начале работы, необходимо указать признак схемы, который определяет тип решаемой задачи (плоская постановка, пространственный расчет).

#### **1. Определение числа степеней свободы расчетной схемы:**

- 1– шарнирно-стержневая система (плоские фермы, решетки), балка-стенка – стеновая панель или плоское вертикальное сечение объемно-элемент (в элементах возникает только продольная сила  $N$ );
- 2– плоская рама с жесткими узлами в координатах  $Y=0$ , изгибаемые плоские элементы ( $N, M_y, Q_z$ );
- 3– пространственная задача в плоскости  $XOY$  глобальной системы координат: изгибаемая пластина ( $M_z, M_y, Q_z, Q_y$ );
- 4– модель, состоящая из объемных конечных элементов ( $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ ), пространственная шарнирно-стержневая конструкция; – пространственная задача с любой ориентацией расчетной схемы в глобальных координатах: каркас здания, оболочки, модели стыков и т.д. ( $N, M_x, M_y, M_z, Q_z, Q_y$ ).

#### **2. Создание геометрических элементов, определяющих топологию расчетной схемы.**

Расчетная схема состоит из совокупности конечных элементов, которые связаны между собой в смежных узлах, образующих геометрически неизменяемую систему. Массив конечных элементов, их размеры и форма определяют

топологию расчетной схемы. Генерация конечных элементов и их корректировка в программном комплексе «ЛИРА» требует выделения изменяемых элементов и узлов с использованием команд на панели инструментов.

### 3. Установка связей на узлы расчетной схемы.

Связи – это узлы конечно-элементной расчетной модели, в которых заданы перемещения. Задание связей обеспечивает геометрическую неизменяемость расчетной схемы. Связи задаются на узлы конечно-элементной модели.

### 4. Задание механических параметров материалов и размеры поперечных сечений элементов расчетной схемы.

Для задания жесткостей на элементы используются специальные панели и команды (с предварительным выделением нужного КЭ).

### 5. Задание нагрузок.

Для задания нагрузок на элементы и узлы используются специальные панели и команды.

### 6. Упаковка расчетной схемы.

### 7. Запуск расчета и переход в режим «Результаты расчета».

### 8. Результаты расчета (усилия, напряжения, деформации).

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. САПР в строительстве	ПК-1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	Знает Основы планирования работы коллектива, осуществляющего разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-12 контрольно-расчетная работа	вопросы к экзамену 1-30
			Умеет Составлять план работы коллектива, осуществляющего разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-12 контрольно-расчетная работа	
			Владет Навыками сбора информации для составления вышеуказанного плана.	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
		ПК-1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации	Знает Порядок разработки и формы документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену 1-30,

		Умеет Документировать разработку информационной модели объекта на всех её стадиях.	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
		Владеет Основами документооборота в проектной организации.	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
	ПК-1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий	Знает Информационные требования отдельных разделов проекта, предназначенные для передачи между участниками проекта.	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену 1-30
		Умеет Осуществлять контроль соответствия требованиям к отдельным разделам проекта, предназначенных для передачи между участниками проекта.	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
		Владеет Правилами официальной передачи информации между участниками проекта	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
	ПК-3.1 Определение требований к среде общих данных информационной модели. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования.	Знать Общий порядок и правила формирования и содержание среды общих данных для проектируемого объекта.	УО-1 собеседование / устный опрос;	вопросы к экзамену 1-30
		Уметь Практически использовать знание правил формирования и содержания среды общих данных для проектируемого объекта.	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
		Владеет Едиными правилами накопления и использования информации, подготовки входных и получения выходных данных для любой задачи	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
	ПК-3.2 Разработка компонентов информационной модели строительного объекта и их интеграция	Знает правила формирования модели в рамках одного раздела проекта; правила соединения разделов проекта в единую координационную модель;	УО-1 собеседование / устный опрос;	вопросы к экзамену 1-30
		Умеет Использовать правила формирования моделей и их объединения в практическом проектировании.	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
		Владеет Основами компьютерного моделирования объектов проектирования	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
	ПК-3.3 Проверка соответствия информационной модели строи-	Знает Порядок проведения контроля соответствия информационной модели строительного объекта	УО-1 собеседование / устный опрос;	вопросы к экзамену 1-30

	тельного объекта техническому зада- нию и нормативно- техническим доку- ментам	техническому заданию и нор- мативно-техническим докумен- там		
		Умеет Проводить проверку соответ- ствия информационной модели строительного объекта техни- ческому заданию и нормативно- техническим документам	ПР-12 контроль- но-расчетная работа	
		Владет Навыками работы с информа- ционной базой данных.	ПР-12 контроль- но-расчетная работа	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Архитектурно-строительное компьютерное проектирование : методические указания к практическим занятиям для студентов, обучающихся по специальности 270800 / . — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный

// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30338.html>

2. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР [Электронный ресурс] : курс лекций / В. Н. Малюх. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 192 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-551-8. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/408344>

Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/wicket/page?59-1.ILinkListener-recordCart-addToCart>

3. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учебное пособие / А.В. Гинзбург [и др.]. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 664 с. — ISBN 978-5-7264-0928-3. — Текст : электронный // [https://lib.dvfu.ru/search/query?match\\_](https://lib.dvfu.ru/search/query?match_)

// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30356.html>

4. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. Москва : Академия, 2013. 295 с. 2-е изд., стер.

[https://lib.dvfu.ru/search/query?match\\_1=PHRASE&field\\_1=a&term\\_1=%D0%9A%D1%83%D0%B4%D1%80%D1%8F%D0%B2%D1%86%D0%B5%D0%B2,%D0%95%D0%B2%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9+%D0%9C](https://lib.dvfu.ru/search/query?match_1=PHRASE&field_1=a&term_1=%D0%9A%D1%83%D0%B4%D1%80%D1%8F%D0%B2%D1%86%D0%B5%D0%B2,%D0%95%D0%B2%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9+%D0%9C)

<https://e.lanbook.com/book/1293> (дата обращения: 12.03.2021).

### **Дополнительная литература**

Кудрявцев, Е. М. Оформление дипломных проектов на компьютере : учебное пособие / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 224 с. — ISBN 5-94074-192-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1293> (дата обращения: 12.03.2021).

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **«Интернет»**

1. Научная электронная библиотека НЭБ  
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»  
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»  
<http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог  
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Планирование и организация времени, отведенного на изучение**

## **ДИСЦИПЛИНЫ.**

Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Практические занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.



## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус Е, ауд. Е-706__.	<p>Оборудование:                      Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.                      Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.                      Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>OpenOffice 4.1.2                      Autodesk Inventor Fusion plug-in for AutoCAD 2013                      Autodesk Revit 2015 - Русский (Russian)                      Revit 2015 - Русский (Russian)                      AutoCAD 2013 – Русский (Russian)                      AutoCAD 2015 — Русский (Russian)                      Autodesk AutoCAD 2017 SP 1                      AutoCAD 2017                      AutoCAD 2017 — Русский (Russian)                      AutoCAD Plant 3D 2017 — Русский (Russian)                      LIRA-SAPR 2016 R2                      Microsoft Office Professional Plus 2010                      Microsoft Office Project Professional 2010                      Microsoft Office Visio 2010                      SCAD Office 11.5                      SCAD Office 11.5                      SCAD117                      SCAD Office                      КОМПАС-3D LT V12                      КОМПАС-3D V16 x64                      ГРАНД-Смета, версия 7.1.0</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «САПР в строительстве» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Контрольно-расчетная работа (ПР-12)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### **Письменные работы**

Контрольно-расчетная работа (ПР-12) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «САПР в строительстве» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (1-й, осенний семестр). Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

#### **Методические указания к сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем. В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»

Запись «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к экзамену.**

1. Виды работ с информацией.
2. Специальные информационные системы в строительстве
3. Автоматизированное проектирование объектов строительства. Порядок разработки и состав проектной документации.
4. Проектные организации и развитие компьютерной технологии проектирования.
5. Проектные функции.
6. Понятие САПР и принципы ее построения.
7. Структура САПР, обеспечивающие и проектирующие подсистемы.
8. Задание на проектирование строительных объектов.
9. Распределение проектных работ.
10. Изыскательские работы.
11. Организационно-технологическая подготовка проектирования и планирование проектных работ.
12. Технологические линии автоматического проектирования.

13. Назначение, структура и особенности ArchiCAD.
14. Назначение, структура и особенности Autodesk.
15. Назначение, структура и особенности AutoCAD Civil 3D.
16. GeoniCS Топоплан, структура, назначение модулей.
17. Allplan, структура, назначение отдельных систем.
18. ПК «ЛИРА», назначение, основные функции, области применения.
19. ПК «ЛИРА», основные модули, специальные системы.
20. ПК «ЛИРА» – графическая сфера «ЛИР-ВИЗОР»
21. ПК «ЛИРА» – «ЛИР-АРМ», «ЛИР-ЛАРМ».
22. ПК «ЛИРА» – «ЛИР-СТК», «ЛИР-РС», «ЛИР-КС», «ЛИР-КТС», «ЛИР-КМ».
23. ПК «ЛИРА» – системы: «Грунт», «МОНТАЖ-плюс».
24. ПК «ЛИРА» – системы: «Мост», «Динамика».
25. ПК «ЛИРА» – системы: «Вариации моделей»,  
«Суперэлементный метод расчета».
26. ПК «ЛИРА» – ПП Геометрические характеристики сечений, Статика, Динамика, Устойчивость.
27. ПК «ЛИРА» – ПП Железобетонные конструкции.
28. ПК «ЛИРА» – ПП Стальные конструкции.
29. ПК «ЛИРА» – ПП Нагрузки и воздействия, ПП Основания и фундаменты.
30. ПК «ЛИРА» – ПП Каменные и армокаменные конструкции, ПП Деревянные конструкции.

**Критерии оценки курсового проекта по дисциплине  
«САПР в строительстве»**

<b>Оценка</b>	<b>50-60 баллов (неудовлетворительно)</b>	<b>61-75 баллов (удовлетворительно)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Выполнение курсового проекта</b>	Проект не выполнен	Проект выполнен не полностью. Выводы не сделаны	Проект выполнен в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Проект выполнен в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме с использованием графического редактора. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Проект не представлен	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы Графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами	Проект представлен в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)
<b>Оформление</b>	Проект не оформлен	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACAD)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, ACAD,). Отсутствуют ошибки в представляемой информации

<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале, приведены примеры и соответствующие пояснения. Использована дополнительная литература
--------------------------	------------------------	---------------------------------------	--	---

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «САПР в строительстве»:**

<b>Баллы (рейтин- говой оценки)</b>	<b>Оценка эк- замена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, практических работ, контрольно-расчетных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.