

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Квалификация выпускника инженер-строитель

Нормативный период обучения 6 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы



/Васильев А.В./

Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов
имени профессора Ю.М.
Борисова



/ Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП



/ Рогатнев Ю.Ф./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

состоят в усвоении студентами современных расчетных и конструирующих программных комплексов, знание которых позволит решать основные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить учащихся с современными расчетными и конструирующими программными комплексами;
- научить выполнять расчеты и конструирование в программном комплексе Лира-Сапр;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать направленность основных современных программных комплексов и область их применения.
	Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программных комплексов (ПК Лира-Сапр) и анализировать полученные результаты.
	Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью современных программных комплексов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений» составляет 3 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	50	50
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	58	58
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в программный комплекс ПК ЛИРА-САПР	Область применения и классы решаемых задач в ПК ЛИРА-САПР;	4	4	8	16
2	Введение в программный комплекс ПК ЛИРА-САПР	Знакомство с интерфейсов ПК ЛИРА-САПР и ПК САПФИР; Построение объектов с использованием элементов архитектурной модели в ПК САПФИР; Архитектурная и аналитическая (расчетной), модели здания в ПК САПФИР; Экспорт модели ПК САПФИР в ПК ЛИРА-САПР;	6	4	10	20
3	Введение в программный комплекс ПК ЛИРА-САПР	Задание граничных условий и нагрузок в ПК ЛИРА-САПР, формирование РСУ и РСН;	6	2	10	18
4	Введение в программный комплекс ПК ЛИРА-САПР	Конструктивные расчеты элементов здания; Расчет и анализ результатов	6	2	10	18
5	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПР	Расчет многоэтажного железобетонного здания на плитном фундаменте в ПК ЛИРА-САПР	6	2	10	18
6	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПР	Расчет многоэтажного железобетонного здания на комбинированном свайно-плитном фундаменте в ПК ЛИРА-САПР	6	2	10	18
Итого			34	16	58	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Создание и расчет конечно-элементной модели строительной конструкции
2. Расчет конечно-элементной модели в виде плиты
3. Расчет и конструирование конечно-элементной модели плоской рамы
4. Конструктивные расчеты элементов здания в ПК ЛИРА-САПР;
5. Расчет многоэтажного железобетонного здания на плитном фундаменте в ПК ЛИРА-САПР;

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать направленность основных современных программных комплексов и область их применения.	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программных комплексов (ПК Лира-Сапр) и анализировать полученные результаты.	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	современных программных комплексов.			
--	-------------------------------------	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

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

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	Знать направленность основных современных программных комплексов и область их применения.	Зачет	Даны правильные ответы на два вопроса из трех заданных	Даны менее двух правильных ответов на три заданных вопроса
	Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программных комплексов (ПК Лира-Сапр) и анализировать полученные результаты.	Зачет	Даны правильные ответы на два вопроса из трех заданных	Даны менее двух правильных ответов на три заданных вопроса
	Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью современных программных комплексов.	Зачет	Даны правильные ответы на два вопроса из трех заданных	Даны менее двух правильных ответов на три заданных вопроса

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено учебным планом

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Составляющие расчетной схемы и их анализ в ПК Лира-САПР;
2. Контроль расчетных схем в ПК Лира-САПР;
3. Понятия "тип задачи", "граничные условия", типы нагрузок;
4. Область применение ПК ЛИРА-САПР (расчетные возможности);
5. Основные принципы создания расчетной схемы в ПК ЛИРА.САПР;
6. Построение объектов с использованием элементов архитектурной модели в ПК Сапфир;
7. Основные этапы построения расчетной схемы в ПК ЛИРА-САПР;

8. Понятие КЭ, типы КЭ реализованные в ПК ЛИРА-САПР;
9. Формирования загружений в ПК ЛИРА-САПР;
10. Формирование расчетных сочетаний нагрузок (РСН) в ПК ЛИРА-САПР;
11. Формирование расчетных сочетаний усилий (РСУ) в ПК ЛИРА-САПР;
12. Отличия РСУ от РСН в ПК ЛИРА-САПР;
13. Схема взаимодействия Сапфир и ПК ЛИРА-САПР;
14. Модели основания при расчете плитных фундаментов в ПК ЛИРА-САПР;
15. Моделирование одиночной сваи в ПК ЛИРА-САПР;
16. Моделирование КСП в ПК ЛИРА-САПР;
17. Конструирующая система АРМ-САПР (подбор арматуры и проверка заданного армирования в стержневых и пластинчатых элементах).

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент дал правильные ответы на 2 вопроса из трех заданных.

2. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент дал менее двух правильных ответов на три заданных вопроса

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1-4	Введение в программный комплекс ПК ЛИРА-САПР	ПК-2	Устный опрос, защита лабораторных работ, зачет
5-6	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПР	ПК-2	Устный опрос, защита лабораторных работ, зачет

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

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

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи

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

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

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Москва, 2016.
2. СП 24.13330.2016. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Москва, 2016.
3. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Москва 2018.
4. В.А. Баженов, Э.З. Криксунов, А.В. Перельмутер, О.В. Шишов. Строительная информатика. Автоматизированное проектирование несущих конструкций зданий и сооружений- М: Изд-во АСВ. 2012 – 460 с.
5. Программный комплекс ЛИРА-САПР. 2019. Руководство пользователя. Обучающие примеры/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е.; под редакцией А.С. Городецкого–М., 2019, – 535 с.

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

программные комплексы: ПК ЛИРА-САПР

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс (ауд. 1206), программные комплексы: ПК ЛИРА-САПР

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

По дисциплине «Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений» проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета ПК ЛИРА-САПР. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.