

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.04.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные методы расчетов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

направленность (профиль)
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	9	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	8,25	8,25
Самостоятельная работа	96	96
Контроль	3,75	3,75
Итого	108	108

Рабочую программу составил:

Старший преподаватель Одарич И.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «22» декабря 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(протокол заседания № 3 от 18 сентября 2017 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов профессиональной компетенции в рамках расчетного анализа при инженерно-техническом проектировании строительных конструкций с учетом обеспечения надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности при использовании программных пакетов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Строительные материалы».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.1 Выбор исходной информации и нормативно-технической документации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: систему источников информации, нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности.
		Уметь: находить и анализировать информацию, требующуюся для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования.
		Владеть: систематизацией необходимой информации, нормативно-технической литературы для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.
	ПК-1.3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и	Знать: методы, приемы и средства численного анализа. Уметь: моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	гражданского назначения	установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.
		Владеть: способностью выполнять необходимые расчеты для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.
	ПК-1.8 Оформление текстовой и графической части проекта, представление и защита результатов работ по проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности.
		Уметь: оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.
		Владеть: возможностью получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте решения типовых задач профессиональной деятельности по проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Обзор программных комплексов, применяемых при расчетах строительных конструкций.	Лек	1.1. История развития расчетных программных пакетов.	9	-	-	-	Коллоквиум, тест
	Пр			-	-	-	
	Ср			4	-	-	
	Пр	1.2. Используемые программные комплексы для расчета строительных конструкций.	9	-	-	-	Коллоквиум, тест
	Ср			4	-	-	
	Лек	1.3. Терминология и основные понятия, характерные для компьютерного расчета строительных конструкций.	9	2	-	2	Коллоквиум, тест
	Пр			-	-	-	
	Ср			6	-	-	
	Лек	1.4. Основные тенденции развития компьютерных методов расчета.	9	-	-	-	Коллоквиум, тест
	Пр			-	-	-	
	Ср			4	-	-	
Раздел 2. Создание расчетной схемы.	Лек	2.1. Условность расчетных схем.	9	2	-	2	Коллоквиум, тест
	Пр			-	-	-	
	Ср			6	-	-	
	Пр	2.2. Порядок перехода от конструктивной схемы к расчетной схеме.	9	-	-	-	Коллоквиум, тест
	Ср			6	-	-	
	Пр	2.3. Виды нагрузок. Способы задания нагрузок в расчетных программах. Расчетное сочетание усилий (PCY).	9	2	-	2	Коллоквиум, тест
	Ср			6	-	-	
	Пр	2.4. Виды опор и способы их задания в программных комплексах. Шарниры.	9	-	-	-	Коллоквиум, тест
	Ср			8	-	-	
Раздел 3. Использование ПК ЛИРА в практических	Лек	3.1. Основные инструменты графической среды ЛИР-ВИЗОР.	9	-	-	-	Коллоквиум, тест
	Пр			-	-	-	
	Ср			8	-	-	
	Лек	3.2. Расчет статически неопределимых	9	-	-	-	Тест,

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
расчетах.	Пр	стержневых систем в ПК ЛИРА. Анализ полученных результатов.		2	-	2	Практическая работа 1
	Ср			8	-	-	
	Пр	3.3. Расчет монолитной плиты перекрытия в ПК ЛИРА. Анализ полученных результатов.	9	-	-	-	Тест, Практическая работа 2
	Ср			10	-	-	
	Пр	3.4. Расчет металлической фермы в ПК ЛИРА. Анализ полученных результатов.	9	-	-	-	Тест, Практическая работа 3
	Ср			10	-	-	
	Лек	3.5. Расчет плиты на упругом основании в ПК ЛИРА. Анализ полученных результатов.	9	-	-	-	Коллоквиум, тест
	Пр			-	-	-	
	Ср			8	-	-	
	Пр	3.6. Создание расчетной модели объекта с конечными элементами разных типов.	9	-	-	-	Коллоквиум, тест
	Ср			8	-	-	
-	Контроль	-	9	3,75	-	-	-
-	ПА	Зачет	9	0,25	-	-	Зачет (устно)
Итого:				108	-		

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа);
- интерактивные технологии (презентационный метод, демонстрационный метод, учебная дискуссия, работа в парах).

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические указания преподавателю

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: подготовка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка раздаточных материалов на практические занятия, подготовка контрольных вопросов, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой.

Методические указания студенту

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, решение практических работ, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
9	ПК – 1	Коллоквиум, тест Практические работы 1-3 Вопросы к зачету

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Коллоквиум

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Вопросы по разделу 1:

- История развития расчетных программных пакетов.
- Используемые программные комплексы для расчета строительных конструкций.
- Терминология и основные понятия, характерные для компьютерного расчета строительных конструкций.
- Теоретическая основа программных продуктов.
- Основные тенденции развития компьютерных методов расчета.
- Достоинства и недостатки применения программных комплексов.
- Опыт применения программных комплексов при расчете и моделировании строительных конструкций.

Вопросы по разделу 2:

- Условность расчетных схем.
- Порядок перехода от конструктивной схемы к расчетной схеме.
- Виды нагрузок.
- Способы задания нагрузок в расчетных программах.
- Расчетное сочетание усилий (PCY).
- Виды опор и способы их задания в программных комплексах. Шарниры.

Вопросы по разделу 3:

- Типы конечных элементов, применяемых при формировании расчетной схемы.
- Назначение жесткости элементам схемы.
- Порядок действий в ПК ЛИРА при назначении жесткостей элементов.
- Задание расчетной схемы в виде плоских стержневых систем. Анализ результатов расчета.
- Табличная форма вывода результатов расчета в ПК ЛИРА.

Вопросы по разделу 4:

- Создание расчетной модели объекта с конечными элементами разных типов.
- Задание расчетной схемы в виде пространственных систем.
- Расчет многоэтажных монолитных зданий. Задание расчетной схемы.
- Анализ результатов расчета.
- Способ вывода результатов в ПК ЛИРА. Анализ полученных данных.
- Возможные ошибки при создании расчетной модели.

Краткое описание и регламент выполнения:

- на коллоквиум выносятся за ранее доведенные до сведения обучающихся темы;
- по усмотрению преподавателя коллоквиум проводится по данной дисциплине в устной или письменной форме;
- время проведения коллоквиума составляет 15 минут;
- оценка «зачтено» дает студенту право на освобождение включенного в коллоквиум материала на зачете.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно и четко соблюдена логическая последовательность изложения материала, проявлено умение сосредоточить внимание на главном и существенном с дальнейшим развитием и обоснованием излагаемых утверждений, материал изложен самостоятельно, без какой-либо помощи со стороны преподавателя. В оценке явлений и практических ситуаций проявлен творческий подход, умение обобщений;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если содержание раскрыто не полностью, отсутствует логическая последовательность изложения, неспособность изложения материала без помощи преподавателя.

7.2.2. Комплект заданий для практических занятий

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Практическая работа 1. Определение усилий в статически неопределимых стержневых системах в ПК ЛИРА с анализом полученных результатов.

Практическая работа 2, 3 Создание в ПК ЛИРА расчетных моделей объектов разных типов, определение усилий, анализ полученных результатов.

Ожидаемый результат:

Научить студентов выполнять расчеты строительных конструкций, используя компьютерные методы расчета.

Краткое описание и регламент выполнения:

- обучающимся выдаются индивидуальные задания по каждой практической работе;
- обучающиеся самостоятельно выполняют расчеты строительных конструкций в ПК ЛИРА, сдают отчет со сформулированными выводами по результатам практической деятельности.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена без ошибок; допускаются незначительные неточности при условии пояснения обучающимся верного алгоритма выполнения работы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если работа содержит грубые ошибки; при наличии незначительных неточностей студент затрудняется пояснить верный алгоритм выполнения работы.

7.2.3. Тесты

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

1. Укажите компонент расчетной схемы, без задания которого расчет не будет выполнен.

- ☒ Жесткость
- ☐ Нагрузка от собственного веса

- Вертикальная нагрузка при наличии горизонтальной нагрузки
- Нумерация элементов
- 2. Укажите компонент расчетной схемы, обязательный для использования в процессе моделирования.
 - ⊙ Связь
 - Нагрузка от собственного веса элементов
 - Вертикальная нагрузка при наличии горизонтальной нагрузки
 - Объемный конечный элемент
- 3. Узлу может быть назначена ...
 - ⊙ связь
 - жесткость
 - длина
 - ширина
- 4. При нажатии клавиши «Добавить собственный вес» ...
 - ⊙ автоматически прикладывается равномерно распределенная нагрузка в соответствии с ранее заданными параметрами в окне «Жесткость»
 - появляется окно, предлагающее ввести величину постоянной нагрузки
 - загружается вспомогательная программа, позволяющая рассчитать нагрузку в зависимости от толщины и собственного веса материала конструкции
 - к заданным нагрузкам применяется коэффициент надежности по нагрузке
- 5. Как изменяется расчетная схема при удалении выделенного узла?
 - ⊙ Удаляется узел и все элементы, примыкающие к нему
 - Удаляется выделенный узел
 - Удаляются все узлы, кроме выделенного
 - Расчетная схема не изменяется
- 6. Основная цель рассмотрения прикладываемых нагрузок в виде отдельных загрузений?
 - ⊙ Для формирования сочетаний нагрузок
 - Для исключения загромождения расчетной схемы множеством нагрузок
 - Для удобства задания расчетной схемы
 - Для рассмотрения поэтапного нагружения в процессе монтажа конструкции
- 7. На что необходимо обратить внимание, если расчет не выполняется и указывается на ошибку, связанную с геометрической изменяемостью системы?
 - ⊙ На связи
 - На жесткости элементов
 - На нагрузках
 - На степень идеализации расчетной схемы
- 8. Понятие «признак схемы» в программном комплексе «Лира 9.4» характеризует ...
 - ⊙ возможные повороты и перемещение
 - типы применяемых конечных элементов
 - количество узлов в расчетной схеме
 - типы жесткостей элементов
- 9. Задание модели конструкции безбалочного перекрытия необходимо выполнять через указанную функцию.
 - ⊙ Генерация плиты
 - Генерация рамы

- Генерация балки-стенки
- Поверхности вращения
- 10. Температурное воздействие на конструкцию может быть задано через ...
- ⊙ функцию «Нагрузки»
- функцию «Жесткости»
- функцию «Связи»
- функцию «Генерация регулярных фрагментов и сетей»

Краткое описание и регламент выполнения:

- по усмотрению преподавателя тестирование проводится по данной дисциплине в письменной форме;
- время проведения тестирования составляет 10 минут и включает 10 вопросов;
- оценка «зачтено» дает студенту право на освобождение включенного в тестирование материала на зачете.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если представлено 8 из 10 верных ответов на задания теста;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если представлено меньше 8 верных ответов.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 9

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Описание интерфейса ПК ЛИРА.
2	Условность расчетных схем.
3	Порядок перехода от конструктивной схемы к расчетной схеме.
4	Необходимые и достаточные условия задания расчетной схемы.
5	Виды программных комплексов, используемых при расчетах строительных конструкций, зданий, сооружений. Особенности программных пакетов.
6	Виды опор, вводимые в расчетную схему. Способы их задания в расчетных программных комплексах.
7	Введение шарниров в расчетную схему. Условия введения, порядок задания, ожидаемое влияние на результат расчета.
8	Выбор признака схемы при задании расчетной модели в ПК ЛИРА.
9	Классификация нагрузок.
10	Методика определения нагрузок и задания на расчетной схеме.
11	Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузке.
12	Способы задания нормативных и расчетных нагрузок в ПК ЛИРА.
13	Определение и задание на расчетных схемах постоянной нагрузки.
14	Определение и задание на расчетных схемах снеговой нагрузки.
15	Определение и задание на расчетных схемах ветровой нагрузки.
16	Учет собственного веса в расчетных моделях. Способы задания нагрузки от собственного веса.
17	Расчетное сочетание усилий (PCY).
18	Способ вывода результатов в ПК ЛИРА. Анализ полученных данных.
19	Типы конечных элементов, применяемых при формировании расчетной схемы.
20	Назначение жесткости элементам схемы. Цель назначения.
21	Порядок действий в ПК ЛИРА при назначении жесткостей элементов.
22	Параметры, необходимые для задания жесткости стержням в ПК ЛИРА.
23	Параметры, необходимые для задания жесткости плитам в ПК ЛИРА.
24	Учет физической нелинейности при расчете в ПК ЛИРА.
25	Задание расчетной схемы в виде плоских стержневых систем. Анализ результатов расчета.
26	Задание расчетной схемы в виде пространственных систем. Анализ результатов расчета.
27	Расчет оболочек. Задание расчетной схемы. Анализ результатов.
28	Расчет структуры. Задание расчетной схемы. Анализ результатов.
29	Создание расчетной модели объекта с конечными элементами разных типов. Задание расчетной схемы. Анализ результатов.
30	Расчет плиты на упругом основании. Задание расчетной схемы. Анализ результатов.
31	Расчет многоэтажных монолитных зданий. Задание расчетной схемы. Анализ результатов.
32	Назначение статического расчета строительных элементов и систем.
33	Подбор арматуры по результатам расчета балки.
34	Подбор арматуры по результатам расчета плиты.

№ п/п	Вопросы к зачету
35	Подбор арматуры по результатам расчета колонны.
36	Возможные ошибки при создании расчетной модели.
37	Устранение ошибок при создании расчетной схемы.
38	Варианты визуализации результатов статического расчета стержневых систем в ПК ЛИРА.
39	Варианты визуализации результатов статического расчета плит и балок-стенок в ПК ЛИРА.
40	Табличная форма вывода результатов расчета в ПК ЛИРА.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
9	Зачет (устно)	«зачтено»	Правильные ответы, раскрывающие суть поставленных вопросов по теории моделирования и расчетного анализа при инженерно-техническом проектировании строительных конструкций. Допускаются отдельные неточности, корректируемые после дополнительных вопросов преподавателя.
		«не зачтено»	Не понимание сути задаваемых вопросов. Неправильные ответы на поставленные вопросы. Незнание области применения полученных знаний на практике.

Условия допуска к зачету:

- все практические работы зачтены.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Малахова А. Н.	Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий	Учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»
2	Демидов Н. Н.	Расчет стальных рам с использованием программного комплекса ЛИРА-9	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
3	Денисов А. В.	Автоматизированное проектирование строительных конструкций	Учебно-практическое пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Акимов П. А., Мозгалева М.Л.	Многоуровневые дискретные и дискретно-континуальные методы локального расчета строительных конструкций	Монография	2014	ЭБС «IPRbooks»
2	Тошин Д.С., Булгаков В.И.	Статический расчет поперечной рамы одноэтажного производственного здания с использованием компьютерных технологий	Учебно-методическое пособие	2013	Репозиторий ТГУ
3	Малахова А. Н.	Армирование железобетонных конструкций	Учебное пособие	2014	ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Срок действия бессрочный
2	OfficeStandart	Срок действия бессрочный
3	Stark ES	Договор Г92-1065 от 10.12.08, срок действия бессрочный
4	Консультант+ (2016)	Договор №1522 от 25.12.2015, срок действия бессрочный

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-312).	Столы компьютерные, стулья, ПК, проектор, экран, маркерная доска.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет