

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Синицына О. В.



Номер регистрации
РПД_3-08.03.01.01_2017_125728
Актуализировано: 03.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Компьютеризация строительного проектирования

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	08.03.01
	шифр
	Строительство
	наименование
Направленность (профиль)	3-08.03.01.01
	шифр
	Промышленное и гражданское строительство
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра строительных конструкций и машин (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра строительного производства (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Тюкалов Юрий Яковлевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель курса - обеспечение профессиональной направленности процесса обучения с учетом компьютеризации строительного проектирования: получение знаний и выработка навыков, необходимых студентам для успешного выполнения задач по разработке расчетных моделей, корректно описывающих реакцию инженерного сооружения различные внешние воздействия, а также представление результатов в виде технического отчета, содержащего тексты, формулы, таблицы и графики.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • ознакомить студентов с общими принципами создания и эксплуатации систем автоматизированного проектирования объектов строительства (САПР ОС) и его техническим, математическим, программным и информационным обеспечением; • научить студентов практическим приемам работы с файловой системой данных MS DOC, текстовыми редакторами и табличными редакторами данных; • научить студентов методам подготовки, ввода и редактирования данных, обработки и оформления результатов при решении частных задач автоматизированного проектирования объектов строительства; • ознакомить студентов с основными методами оптимизации; • научить студентов постановке типовых задач оптимизации строительного проектирования и их численной реализации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-6

Способен разрабатывать техническую документацию в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
принципы создания информационной модели здания, формирование и особенности работы с библиотеками программных комплексов	читать и разрабатывать техническую документацию в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с использованием информационной модели здания	Способностью читать и разрабатывать техническую документацию с использованием компьютеризации строительного проектирования

Компетенция ПК-7

Способен выполнять необходимые расчеты для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные методики и	выполнять расчеты	Способностью выполнять

<p>принципы расчетов в сфере автоматизированного проектирования</p>	<p>необходимые для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технических расчетов с применением систем автоматизированного проектирования</p>	<p>необходимые расчеты для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования при создании компьютерных расчетных моделей</p>
---	--	---

Структура дисциплины

Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основные понятия о САПР.	ПК-7
2	Методы и средства математического моделирования объектов строительства.	ПК-6
3	Методы оптимизации проектных решений объектов строительства.	ПК-6
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-6, ПК-7

Формы промежуточной аттестации

Зачет	2 семестр (Очная форма обучения) 3 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	2	72	2	48	30	10	0	20	24		2	
Заочная форма обучения	2	3	72	2	10.5	10	2	0	8	61.5		3	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основные понятия о САПР.»		14.00
Лекции		
Л1.1	Системный анализ строительного проектирования как процесс накопления и переработки информации. Объекты, цели и этапы проектирования, сравнительная трудоемкость решения основных задач проектирования, целесообразность и возможность использования средств автоматизации. Краткая история развития вычислительной техники и ее применения в строительном проектировании	0.25
Л1.2	Уровни автоматизации строительного проектирования. Иерархическое построение структуры САПР, подсистемы проектирования. Организационное, техническое, программное, информационное обеспечение САПР, понятие о банках и базах данных. Взаимодействие инженера-проектировщика с компонентами подсистем САПР-ОС	0.50
Л1.3	Общие понятия об устройстве и потребительских возможностях основных технических средств автоматизации проектирования	0.25
Л1.4	Общая структура комплекса программных средств, используемых в САПР. Сведения о ведомственных и общеотраслевых фондах алгоритмов и программ	0.50
Л1.5	Общая структура информационного обеспечения систем автоматизированного проектирования объектов строительства	0.50
Самостоятельная работа		
С1.1	Иерархическое построение структуры САПР, подсистемы проектирования. Организационное, техническое, программное, информационное обеспечение САПР, понятие о банках и базах данных	2.00
С1.2	Устройство и потребительские возможности основных технических средств автоматизации проектирования	2.00
С1.3	Информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования объектов строительства	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 2 «Методы и средства математического моделирования объектов строительства.»		34.00
Лекции		

Л2.1	Формализация и алгоритмизация решения задач строительного проектирования, основные численные методы расчета. Применение метода конечных элементов и суперэлементов в строительном проектировании: возможности, основные понятия и принципы, алгоритмы расчета, программные средства, примеры использования	1.00
Л2.2	Выбор режима расчета. Ввод исходных данных. Систематизация опорных связей в ППП «Статика». Формирование сечений из стандартных профилей и произвольных сечений из различных материалов	4.00
Л2.3	Тестирование результатов расчета. Определение напряжений и подбор сечений из условий прочности, устойчивости	1.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Постановка задач, подготовка исходных данных для статического расчета стержневых строительных конструкций и анализа их прочности, жесткости, устойчивости. Ввод, редактирование и сохранение данных задачи, документирование исходных данных	2.00
P2.2	Расчет рамных конструкций. Подбор и оптимизация сечений из условий прочности, жесткости, устойчивости	2.00
P2.3	Расчет плоской фермы. Подбор и оптимизация сечений из условия прочности и устойчивости	2.00
P2.4	Расчет арочной конструкции	2.00
P2.5	Расчет комбинированных систем. Подбор и оптимизация сечений из условий прочности, жесткости, устойчивости	2.00
P2.6	Расчет арки на забивных сваях	2.00
P2.7	Расчет пространственной структуры	2.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Численные методы расчета в задачах строительного проектирования. Применение метода конечных элементов и суперэлементов в строительном проектировании: возможности, основные понятия и принципы, алгоритмы расчета, программные средства, примеры использования	2.00
C2.2	Формирование сечений из стандартных профилей и произвольных сечений из различных материалов	2.00
C2.3	Определение напряжений и подбор сечений из условий прочности, устойчивости	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 3 «Методы оптимизации проектных решений объектов строительства.»		20.00
Лекции		
ЛЗ.1	Методы оптимизации проектных решений объектов строительства. Постановка задач и критерии оптимизации. Вариантное проектирование и методы	1.00

	экспертных оценок строительных проектов	
Л3.2	Математические методы направленного поиска оптимальных решений частных задач проектирования: линейное, нелинейное и динамическое программирование, методы случайного поиска. Примеры применения	1.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Запись целевой функции и системы ограничений для изгибаемой конструкции минимального веса, работающей в пластической области. Существенные и несущественные ограничения. Расчет с помощью симплекс - метода	4.00
Р3.2	Динамическое программирование. Запись целевой функции, уравнения и функции Беллмана. Расчет неразрезной балки (рамы) минимального веса. Сравнение и обсуждение результатов, полученных с помощью динамического программирования и симплекс - метода	2.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Вариантное проектирование и методы экспертных оценок строительных проектов	2.00
С3.2	Линейное, нелинейное и динамическое программирование, методы случайного поиска	4.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	5.50
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		72.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основные понятия о САПР.»		9.00
Лекции		
Л1.1	Системный анализ строительного проектирования как процесс накопления и переработки информации. Объекты, цели и этапы проектирования, сравнительная трудоемкость решения основных задач проектирования, целесообразность и возможность использования средств автоматизации. Краткая история развития вычислительной техники и ее применения в строительном проектировании	1.00
Л1.2	Уровни автоматизации строительного проектирования. Иерархическое построение структуры САПР, подсистемы проектирования. Организационное,	

	техническое, программное, информационное обеспечение САПР, понятие о банках и базах данных. Взаимодействие инженера-проектировщика с компонентами подсистем САПР-ОС	
Л1.3	Общие понятия об устройстве и потребительских возможностях основных технических средств автоматизации проектирования	
Л1.4	Общая структура комплекса программных средств, используемых в САПР. Сведения о ведомственных и общеотраслевых фондах алгоритмов и программ	
Л1.5	Общая структура информационного обеспечения систем автоматизированного проектирования объектов строительства	
Самостоятельная работа		
С1.1	Иерархическое построение структуры САПР, подсистемы проектирования. Организационное, техническое, программное, информационное обеспечение САПР, понятие о банках и базах данных	2.00
С1.2	Устройство и потребительские возможности основных технических средств автоматизации проектирования	4.00
С1.3	Информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования объектов строительства	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Методы и средства математического моделирования объектов строительства.»		38.00
Лекции		
Л2.1	Формализация и алгоритмизация решения задач строительного проектирования, основные численные методы расчета. Применение метода конечных элементов и суперэлементов в строительном проектировании: возможности, основные понятия и принципы, алгоритмы расчета, программные средства, примеры использования	
Л2.2	Выбор режима расчета. Ввод исходных данных. Систематизация опорных связей в ППП «Статика». Формирование сечений из стандартных профилей и произвольных сечений из различных материалов	
Л2.3	Тестирование результатов расчета. Определение напряжений и подбор сечений из условий прочности, устойчивости	
Лабораторные занятия		
Р2.1	Постановка задач, подготовка исходных данных для статического расчета стержневых строительных конструкций и анализа их прочности, жесткости, устойчивости. Ввод, редактирование и сохранение данных задачи, документирование исходных данных	
Р2.2	Расчет рамных конструкций. Подбор и оптимизация	

	сечений из условий прочности, жесткости, устойчивости	
P2.3	Расчет плоской фермы. Подбор и оптимизация сечений из условия прочности и устойчивости	
P2.4	Расчет арочной конструкции	
P2.5	Расчет комбинированных систем. Подбор и оптимизация сечений из условий прочности, жесткости, устойчивости	
P2.6	Расчет арки на забивных сваях	
P2.7	Расчет пространственной структуры	
Самостоятельная работа		
C2.1	Численные методы расчета в задачах строительного проектирования. Применение метода конечных элементов и суперэлементов в строительном проектировании: возможности, основные понятия и принципы, алгоритмы расчета, программные средства, примеры использования	14.00
C2.2	Формирование сечений из стандартных профилей и произвольных сечений из различных материалов	12.00
C2.3	Определение напряжений и подбор сечений из условий прочности, устойчивости	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Методы оптимизации проектных решений объектов строительства.»		21.00
Лекции		
ЛЗ.1	Методы оптимизации проектных решений объектов строительства. Постановка задач и критерии оптимизации. Вариантное проектирование и методы экспертных оценок строительных проектов	1.00
ЛЗ.2	Математические методы направленного поиска оптимальных решений частных задач проектирования: линейное, нелинейное и динамическое программирование, методы случайного поиска. Примеры применения	
Лабораторные занятия		
P3.1	Запись целевой функции и системы ограничений для изгибаемой конструкции минимального веса, работающей в пластической области. Существенные и несущественные ограничения. Расчет с помощью симплекс - метода	4.00
P3.2	Динамическое программирование. Запись целевой функции, уравнения и функции Беллмана. Расчет неразрезной балки (рамы) минимального веса. Сравнение и обсуждение результатов, полученных с помощью динамического программирования и симплекс - метода	4.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Вариантное проектирование и методы экспертных	6.00

	оценок строительных проектов	
С3.2	Линейное, нелинейное и динамическое программирование, методы случайного поиска	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		72.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Дарков, Анатолий Владимирович. Строительная механика : учебник / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - 12-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 655 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 650. - ISBN 978-5-8114-0576-3 : 750.20 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Богомолов, Николай Васильевич. Математика : Учебник Для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 401 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-07878-7 : 1039.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Буравлев, Виктор Федорович. Математическое моделирование в строительстве : курс лекций: специальность 270102 "Промышленное и гражданское строительство" (д/о) / В. Ф. Буравлев ; ВятГУ, ФСА, каф. СК. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

- 1) Буравлев, В. Ф. Автоматизация проектирования в строительстве : лаборатор. практикум: специальность 270102 "Промышленное и гражданское строительство" (д/о) / В. Ф. Буравлев ; ВятГУ, ФСА, каф. СК. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-08.03.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180CM, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100CM И КАБЕЛЕМ VGA 15.2M
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР DEPO NEOS 460SE

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125728