

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.В.12 Вычислительные методы в строительстве

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительные конструкции и строительное производство		
Учебный план	08.03.01 СТ -2021.plx		
Направленность (профиль)	Направление подготовки 08.03.01 Строительство		
Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	38,55
в том числе:		аудиторная работа	36
аудиторные занятия	36	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	72	прием зачета с оценкой	0,25
Промежуточная аттестация и формы контроля:		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
зачет с оценкой 3 контрольные		контрольная работа	0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины является освоение обучающимися основных знаний о математических постановках инженерных задач и основных численных методах их решения, формирование способности использовать современные программные средства для решения задач строительства на ЭВМ и для создания цифровых моделей объектов.
1.2	Задачи дисциплины: получить представление о роли численных методов в профессиональной деятельности; изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины; формирование у обучающихся минимально необходимых знаний об основных современных информационных технологиях, навыков работы с конкретными программными средствами;
1.3	- формирование у обучающихся навыков решения инженерно-технических задач с применением вычислительных методов (методов решения задач линейной алгебры, методов решения дифференциальных уравнений, методов оптимизации);
1.4	- формирование у обучающихся навыков работы с графическим редактором Paint, текстовым процессором Microsoft Word, табличным процессором Microsoft Excel, с программным комплексом ЛИРА-САПР на современном персональном компьютере в операционной системе Windows.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Физика, Математика, Теоретическая механика, Информационные технологии, Основы архитектуры. Знать: методы определения, описания и моделирования элементов конструкции и проведения численного эксперимента. Уметь: на уровне пользователя использовать стандартные программные пакеты MS Office, Autocad, ПК ЛИРА-САПР. Владеть: методами расчета геометрических характеристик поперечных сечений элементов по заданным размерам сечений, навыками расчета значений напряжений в сечении при заданных внутренних усилиях, навыками построения эпюр внутренних усилий; методами решения систем линейных алгебраических уравнений, методами решения дифференциальных уравнений.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Механика деформируемого твердого тела Железобетонные и каменные конструкции Металлические конструкции Конструкции из дерева и пластмасс Обследование зданий и сооружений Сопротивление материалов Механика сплошной среды Строительная механика Государственная итоговая аттестация	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1.2: Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-1.2.5: Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
ПК-1.2.3: Выбирает методику расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
ПК-1.1: Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-1.1.7: Корректирует основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
ПК-1.3: Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

ПК-1.3.9: Знает классификацию видов данных и их характеристики в области новых производственных технологий**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

3.1	Знать:
3.1.1	основные численные методы решения инженерных задач, применяемые при расчетах напряженно-деформированного состояния строительных конструкций: методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы вычисления собственных значений и собственных векторов матриц; методы решения дифференциальных уравнений; основы метода конечных элементов; методы оптимизации.
3.2	Уметь:
3.2.1	самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; составлять математические модели простых задач реальных конструкций и проводить их анализ, оценивать пределы применимости результатов; выбирать метод решения типовой задачи; применять численные методы для решения задач с использованием прикладных математических пакетов; использовать основные численные методы решения инженерных задач для расчета и оценки прочности сооружений и конструкций; уметь рассчитывать прочность сооружений и конструкций в статических и динамических режимах работы; рассчитывать напряженно-деформированное состояние строительных конструкций от нормативных и расчетных нагрузок
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками построения графиков и использования графиков, таблиц при решении задач и проведении анализа найденного решения; основными численными методами решения инженерных задач, применяемыми при расчетах напряженно-деформированного состояния строительных конструкций; основами создания цифровых моделей объектов строительства для анализа их прочности; программными комплексами для расчета НДС строительных конструкций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Введение. Численные методы линейной алгебры.					
1.1	Понятие о численных методах и их применении в решении задач строительства. Понятие о математическом и физическом моделировании. Основные виды математических моделей. Стандартные программы для расчета строительных конструкций. /Лек/	3	1	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.2	Решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Отладка и проведение расчетов. Анализ правильности решения системы /Лаб/	3	1	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы с макросами Excel
1.3	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Понятие о численных методах и их применении в решении задач строительства". /Ср/	3	4	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.4	Матричная алгебра, операции над матрицами и их программирование. Системы линейных алгебраических уравнений. /Лек/	3	1	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.5	Построение графиков функций. Форматы данных. Формулы и функции, используемые при проектировании строительных конструкций. /Лаб/	3	1	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы с макросами Excel

1.6	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Численные методы решения задач линейной алгебры". Освоение принципов подготовки и ввода исходной информации для расчета в процессора Excel. Решение простых математических задач и задач матричной алгебры с помощью библиотеки функций Excel. Работа над выполнением контрольной работы. /Ср/	3	6	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.7	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. /Лек/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.8	Расчет динамических характеристик и устойчивости строительных конструкций. /Лаб/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы с макросами Excel и в ПК ЛИРА-САПР
1.9	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Численные методы решения задач линейной алгебры". Операции над матрицами и их программирование. Системы линейных алгебраических уравнений. Работа над выполнением контрольной работы. /Ср/	3	4	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.10	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Условия сходимости итерационных методов /Лек/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.11	Решение СЛАУ итерационными методами. Анализ правильности решения системы. /Лаб/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы с макросами Excel
1.12	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Численные методы решения задач линейной алгебры". Изучить Метод Зейделя, условия сходимости итерационных методов. Освоить использование макросов в электронном табличном процессоре Excel. Работа над выполнением контрольной работы. /Ср/	3	8	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.13	Проблема собственных значений квадратных матриц. Приложения задачи о собственных значениях в механике (задачи об устойчивости строительных конструкций и определении амплитудно-частотных характеристик конструкций). /Лек/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	

1.14	Расчет динамических характеристик и устойчивости строительных конструкций в условиях действия критических сил для центральносжатого стержня. /Лаб/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы с макросами Excel и в ПК ЛИРА-САПР
1.15	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Численные методы решения задач линейной алгебры". Ознакомиться с алгоритмами вычисления собственных значений и собственных векторов квадратных матриц. Работа над выполнением контрольной работы. /Ср/	3	6	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
	Раздел 2. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.					
2.1	Решение задачи об изогнутой оси балки методом Эйлера. Составление программы решения обыкновенного дифференциального уравнения на алгоритмическом языке «Бэйсик» в среде Microsoft Office. /Лек/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.2	Расчет автоматизированным и ручным способами прогиба балки. Сопоставление расчетов на основании численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. /Лаб/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы с макросами Excel и в ПК ЛИРА-САПР
2.3	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Численные методы решения дифференциальных уравнений". Изучить алгоритмы решения задачи Коши. Работа над выполнением контрольной работы. /Ср/	3	4	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.4	Метод конечных разностей для решения обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных /Лек/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.5	Решение задачи об изогнутой оси балки методом конечных разностей (МКР). Отладка и проведение расчетов. Анализ правильности решения путем сопоставления результата с ручным расчетом прогиба балки. /Лаб/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы с макросами Excel и в ПК ЛИРА-САПР

2.6	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Численные методы решения дифференциальных уравнений". Метод конечных разностей для решения обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных. Изучить шаблоны для конечно-разностной аппроксимации производных. Ознакомиться с примерами расчета балок и пластин МКР. Работа над отчетом по лабораторной работе. /Ср/	3	6	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.7	Основы метода конечных элементов, Типы конечных элементов. Программы конечно-элементного анализа строительных конструкций /Лек/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.8	Расчет плоской шарнирно-стержневой системы (фермы) на статическую нагрузку с использованием стандартных программ. Составление расчетных схем, подготовка исходной информации. /Лаб/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы в ПК ЛИРА-САПР
2.9	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Метод конечных элементов". Основы метода конечных элементов, Типы конечных элементов. Программы конечно-элементного анализа. Изучить материал по составлению матриц реакций шарнирно-стержневых систем. Ознакомиться с примерами расчета балок и пластин МКЭ. Работа над выполнением контрольной работы. /Ср/	3	4	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.10	Матрицы реакций стержневых конечных элементов. Программный комплекс ЛИРА-САПР и анализ напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. /Лек/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.11	Расчет рамной стержневой системы методом конечных элементов. /Лаб/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы с макросами Excel и в ПК ЛИРА-САПР
2.12	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Основы метода конечных элементов". Типы конечных элементов. Программы конечно-элементного анализа строительных конструкций. Работа над выполнением контрольной работы. /Ср/	3	8	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
Раздел 3. Методы оптимизации						

3.1	Методы оптимизации и их классификация применения в задачах строительства. Отыскание безусловных экстремумов. Метод множителей Лагранжа. Симплекс-метод. /Лек/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
3.2	Определение безусловных экстремумов методами множителей Лагранжа и симплекс-методов. /Лаб/	3	2	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах, освоение алгоритмов работы с макросами Excel
3.3	Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме "Основные численные методы оптимизации и примеры задач поиска оптимальных параметров конструкций". Работа над выполнением контрольной работы. /Ср/	3	4	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
3.4	Выполнение, оформление и подготовка к защите контрольной работы. /Ср/	3	8	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
3.5	Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	3	10	ПК-1.1.7 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Ягофаров Х. М., Мезенин В. Т., Толстель В. О.	Численные методы расчета строительных конструкций: методические указания к практической работе по дисциплине «Численные методы расчета строительных конструкций» для студентов направления подготовки 08.06.01 «Техника и технология строительства» (направленность «Строительные конструкции, здания и сооружения»)	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.2	Лебедев А. В.	Численные методы расчета строительных конструкций: Учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012	http://iprbookshop.ru/586.html
Л1.3	Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В.	Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2000	

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Башуров В. В., Башурова О. А., Ягулов С. А.	Вычислительная математика в математическом моделировании: учебно-методическое пособие для студентов специальностей 230201 - "Информационные системы и технологии", 090103 - "Организация и технологии защиты информации", направлениям подготовки бакалавров 230400 - "Информационные системы и технологии", 090900 - "Информационная безопасность"	Екатеринбург: УрГУПС, 2011	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.2	Городецкий Д. А., Барабаш М. С., Водопьянов Р. Ю., Титок В. П., Артамонова А. Е., Городецкий А. С.	Программный комплекс ЛИРА-САПР[[p]]® [[/p]] 2013: учебное пособие	Киев: Электронное издание, 2013	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.3	Малышев В. Н.	Табличный процессор Microsoft Excel: учебно-методическое пособие	Екатеринбург: УрГУПС, 2009	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.4	Чемодуров В. Т., Литвинова Э. В.	Численные методы в строительстве: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znanium.com

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Мезенин В. Т.	Численные методы решения задач: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Численные методы решения задач» для студентов направления подготовки 08.03.01 - «Строительство» (специализация «Промышленное и гражданское строительство»)	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.2	Башуров В. В., Башурова О. А., Завьялова Т. В., Пирогова И. Н., Спевак Л. Ф., Гончарь П. С.	Численные методы решения задач: методические рекомендации по проведению практических занятий для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 «Строительство»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.3	Мезенин В. Т.	Численные методы решения задач: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Численные методы решения задач» для студентов направления подготовки 08.03.01 - «Строительство» (профиль «Промышленное и гражданское строительство»)	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.4	Мезенин В. Т.	Численные методы решения задач: методические указания по организации самостоятельной работы при изучении дисциплины «Численные методы решения задач» для студентов направления подготовки 08.03.01 - «Строительство» (профиль «Промышленное и гражданское строительство»)	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)				
Э1	http://www.exponenta.ru/			
Э2	bb.usurt.ru			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.4	Lira			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
6.3.2.1	ПК ЛИРА-САПР - liraland.ru ;			
6.3.2.2	Сайт с описанием вычислительных методов - http://www.exponenta.ru/ ;			
6.3.2.3	Электронная версия книги "Численные методы решения задач строительства на ЭВМ" Кашеварова Г.Г., Пермякова Т.Б. - bb.usurt.ru			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Лаборатория "Строительные конструкции". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Пресс Р-100 Установка для испытаний
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Лаборатория "Информационные технологии в строительстве". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением контрольной работы организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольная работа направляется в адрес преподавателя, который проверяет ее и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию контрольной работы, а также качеству ее выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины"

(модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.