

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 Современные аспекты численного моделирования
строительных конструкций и систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.04.01.03 Теория и проектирование зданий и сооружений

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

ст.преподаватель, Курбаковских Ольга Дмитриевна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов представления о современных тенденциях в численном моделировании задач механики твердого тела, расчетов нелинейной прочности, динамики, устойчивости к прогрессирующему обрушению, знакомство с пакетами прикладных программных комплексов для решения задач в профессиональной области.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Рассмотреть программный комплекс инженерного анализа Ansys. Научится применять программный комплекс для моделирования профессиональных задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-1.1: Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	
ПК-1.10: Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	
ПК-1.11: Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	
ПК-1.2: Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства	
ПК-1.3: Составление технического задания, плана и программы исследований промышленного и гражданского строительства	

ПК-1.4: Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	
ПК-1.5: Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере промышленного и гражданского строительства	
ПК-1.6: Разработка математических моделей исследуемых объектов	<p>Знать концепции конечно элементного анализа для моделирования задачи</p> <p>Знать виды конечных элементов</p> <p>Уметь составлять расчетные схемы</p> <p>Уметь задавать граничные условия в модели</p> <p>Навыками создания математической модели для последующего конечно-элементного анализа</p>
ПК-1.7: Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой	<p>Знать основные принципы работы с САЕ системами</p> <p>Понимать ограничения САЕ систем и математических моделей</p> <p>Уметь выбирать ПО для проведения численного моделирования</p> <p>Проводить численное моделирование в САЕ системах</p> <p>Владеть навыками работы в САЕ комплексе</p> <p>Навыками работы в САЕ комплексе Ansys</p>
ПК-1.8: Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	
ПК-1.9: Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	
ПК-4: Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	
ПК-4.1: Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства	<p>Варианты представления решения задачи по теме магистерской работы</p> <p>Сформировать пути решения задачи по теме магистерской работы</p> <p>Навыками инвариантного решения</p>
ПК-4.2: Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства	

ПК-4.3: Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-4.4: Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-4.5: Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения	
ПК-4.6: Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-4.7: Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-4.8: Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам	
ПК-4.9: Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-5: Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	

ПК-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных	
решений объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-5.2: Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	
ПК-5.3: Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	
ПК-5.4: Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	
ПК-5.5: Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	Знать методы составления отчета по результатам численного моделирования задачи по теме магистерской диссертации Уметь подготовить отчет по результатам численного моделирования задачи по магистерской диссертации Навыками критического оценивания результатов численного эксперимента
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
УК-1.1: Описание сути проблемной ситуации	
УК-1.2: Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	Методы формализации задачи по теме магистерской диссертации Формулировать проблемную ситуацию по теме магистерской диссертации Владеть навыками формализованного представления проблемы по теме магистерской диссертации

УК-1.3: Сбор и систематизация информации	Знать ресурсы для поиска информации Знать методы сбора и анализа информации
по проблеме	Уметь выделить главное и второстепенное Уметь систематизировать собранную информацию Владеть навыками сбора и систематизации информации по диссертационной работе Владеть навыками критического анализа собранной информации
УК-1.4: Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации	
УК-1.5: Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	
УК-1.6: Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	
УК-1.7: Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=14833>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,33 (48)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,89 (32)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3,67 (132)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Работа в программном комплексе Ansys Workbench									
	1. Обзорная лекция по расчетным программным комплексам. Обзор интерфейсов и методов расчетов.	2							
	2. Основные понятия и концепция МКЭ. Знакомство с комплексом Ansys Workbench.	2							
	3. Знакомство с комплексом Ansys Workbench. Построение и расчет балки.			2					
	4. Построение и расчет балок с различными формами сечений, и вариантами нагружений.			2					
	5. Этапы решения задачи. Препроцессорная и постпроцессорная обработка в программном комплексе Ansys Workbench.	2							
	6. Выбор типа анализа и его опций, оптимизация сетки, приложение нагрузки.			2					
	7. Контактные задачи. Виды контактов.	2							

8. Расчет пластин			2					
9. Контактные задачи. Виды контактов.			2					
10. Понятие шага решения в программном комплексе Ansys. Преднапряженное состояние.	2							
11. Решение задачи с преднапряженным состоянием на примере болтового соединения.			2					
12. Построение и расчет фермы.			2					
13. Виды элементов, используемые в программе Ansys.	2							
14. Работа со стержневыми элементами и поверхностями в Ansys Workbench			2					
15. Построение и расчет рамных конструкций.			2					
16. Построение и расчет шпренгельных плит.			2					
17. Самостоятельное выполнение заданий.							64	
2. Работа в программном комплексе Ansys Mechanical APDL								
1. Основные принципы работы в программном комплексе Ansys Mechanical APDL	2							
2. Основные упругие элементы в библиотеке конечных элементов Ansys			2					
3. Препроцессорная и постпроцессорная обработка в программном комплексе Ansys APDL			2					
4. Построение и расчет балок; сравнение и анализ результатов в среде Ansys Workbench и Ansys APDL.			2					
5. Построение и расчет ферм в среде Ansys Workbench и Ansys APDL. Сравнение результатов.			2					
6. Самостоятельное выполнение заданий							68	
7. Построение и расчет рамных конструкций в среде Ansys Workbench и Ansys APDL. Сравнение результатов.			2					

8. Заключительная лекция - возможности и ограничения программного комплекса Ansys	2							
9. Итоговая проверочная работа.			2					
Всего	16		32				132	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Верхотуркин Е. Ю. Интерфейс и генерирование сетки в ANSYS Workbench: учеб. пособие по курсу «Геометрическое моделирование в САПР»(Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана)).
2. Федорова Н. Н. Основы работы в ANSYS 17(Москва: ДМК Пресс).
3. Трушин С. И. Строительная механика. Метод конечных элементов: учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
4. Басов К. А. Графический интерфейс комплекса ANSYS(Москва: ДМК Пресс).
5. Басов К. А. ANSYS(Москва: ДМК Пресс).
6. Косенко И. И., Кузнецова Л. В. Проектирование и 3D моделирование в средах CATIA V5, ANSYS и Dymola 7.3: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Абовский Н. П., Максимова О. М., Стерехова Б. А., Марчук Н. И., Палагушкин В. И., Савченко В. И. Численное моделирование строительных конструкций и систем с использованием ЭВМ. Современные аспекты обучения: лабораторный практикум(Красноярск: ИПК СФУ).
8. Сибирский федеральный университет [СФУ]. Центр технологий электронного обучения, Сибирский федеральный университет [СФУ]. Лаборатория по разработке мультимедийных электронных образовательных ресурсов Численное моделирование строительных конструкций и систем с использованием ЭВМ. Современные аспекты обучения. Презентационные материалы. Банк тестовых заданий в системе UniTest: электронные приложения к теоретическому курсу (Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Вычислительный комплекс ANSYS.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://e.sfu-kras.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютер с установленным ПО и доступом в Интернет.