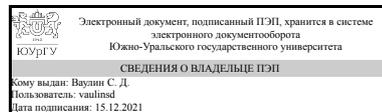


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



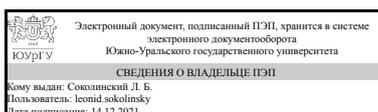
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.02.02 Компьютерное моделирование технических систем для специальности 23.05.02 Транспортные средства специального назначения
уровень специалист тип программы Специалитет
специализация Военные гусеничные и колесные машины
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системное программирование

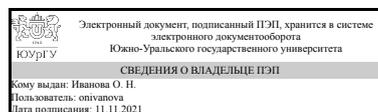
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.02 Транспортные средства специального назначения, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1023

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

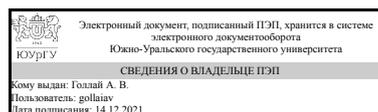
Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



О. Н. Иванова

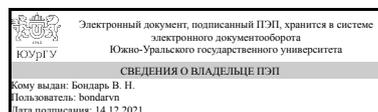
СОГЛАСОВАНО

Директор института
разработчика
д.техн.н., доц.



А. В. Голлай

Зав.выпускающей кафедрой
Колесные и гусеничные машины
к.техн.н., доц.



В. Н. Бондарь

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: ознакомление студентов с современными методами вычислений и специализированными пакетами программ, которые используются для решения инженерных задач на компьютерах, в том числе суперкомпьютерах. Задачи изучения дисциплины: приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью дисциплины. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в методах компьютерного моделирования технических устройств.

Краткое содержание дисциплины

Расчеты с использованием специализированных программных пакетов. Модели, их типы. Природа моделей. Моделирование. Цели моделирования. Этапы моделирования. CAE/CAD системы. Основные понятия. История развития CAE/CAD систем. Примеры CAE/CAD систем. Возможности CAE/CAD систем. Обмен файлами между суперкомпьютером и персональным компьютером, постановка задачи на решение. Методы, используемые для решения задач в специализированных пакетах программ. Метод конечных элементов. Метод конечных объемов. Преимущества и недостатки методов. Сходимость и точность. Общие принципы построения пакетов программ, реализующих метод конечных элементов и метод конечных объемов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-7 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знать: типовую структуру поискового исследования, критерии оценки поисковых исследований
	Уметь: формулировать цель, задачи поискового исследования, производить декомпозицию задач на подзадачи, составлять план поискового исследования
	Владеть: навыками поиска и подбора источников информации, релевантных заданной теме и поставленным задачам
ОПК-8 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией	Знать: основные источники информации в предметной области компьютерного моделирования технических систем
	Уметь: оформлять конспекты в соответствии с предъявляемыми требованиями
	Владеть: навыками формирования сопроводительной документации для дальнейшего практического применения
ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно	Знать: пакеты программ, которые используются для решения задач компьютерного моделирования технических систем
	Уметь: работать в эмуляторе терминала PuTTY, который позволяет осуществлять удаленный

не связанных со сферой профессиональной деятельности	терминальный доступ к суперкомпьютеру
	Владеть: навыками моделирования технических систем с применением специализированного программного обеспечения
	Знать: перечень задач по моделированию технических систем, методы их решения, модели представления геометрии изделий
ПК-6 способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	Уметь: создавать и управлять очередью задач по моделированию технических систем
	Владеть: навыками использования специализированного программного обеспечения для создания, редактирования и экспериментальной проверки геометрических моделей технических систем

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ДВ.1.05.01 САМ (Computer Aided Manufacturing) системы в машиностроении

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к зачету	5	5
Изучить методы, используемые для моделирования технических устройств и процессов	30	30
Написание рефератов	25	25
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Модели. САЕ/CAD-системы. Создание геометрической модели снизу вверх и сверху вниз. К	6	0	6	0
2	Копирование, перемещение, отражение объектов. Формирование модели при помощи булевых операций.	14	0	14	0
3	Решение задач с применением стержневых, балочных, двумерных конечных элементов.	14	0	14	0
4	Решение задач с применением оболочечных, объемных конечных элементов.	14	0	14	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	1	Создание геометрической модели снизу вверх и сверху вниз. Состав пакета программ ANSYS	6
4-6	2	Копирование, перемещение, отражение объектов.	6
7-9	2	Формирование модели при помощи булевых операций.	6
10	2	Решение простых задач на суперкомпьютере.	2
11-13	3	Решение задач с применением стержневых конечных элементов.	6
14-16	3	Решение задач с применением балочных конечных элементов.	6
17	3	Решение задач с применением двумерных конечных элементов.	2
18-20	4	Решение задач с применением оболочечных конечных элементов.	6
21-23	4	Решение задач с применением объемных конечных элементов.	6
24	4	Решение сложных задач	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Басов, К.А. Графический интерфейс комплекса ANSYS / К.А. Басов. – М.: ДМК-Пресс, 2006. – 247 с. Главы 6-9, 11, 12, 16, 17.	5
Изучить методы, используемые для моделирования технических устройств и процессов	Трушин, С.И. Метод конечных элементов. Теория и задачи / С.И. Трушин / М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. 256 с. Главы 1, 3, 7-9	30
Написание рефератов	Студент самостоятельно подбирает литературу в библиотеке и сети Интернет	25

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Практические занятия и семинары	Компьютерное и суперкомпьютерное моделирование практических задач	48

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Работа в виртуализированном приложении	Использование технологии виртуализации приложений для организации доступа к программному обеспечению на платформе "Персональный виртуальный компьютер"

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Практические работы	См. файл "Задания для практических работ"
Все разделы	ОПК-7 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Проверка рефератов	См. файл "Темы рефератов"
Все разделы	ОПК-8 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией	Проверка конспектов о методах, используемых для моделирования технических систем	1-14
Все разделы	ПК-6 способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств	Зачет	См. файл "Вопросы для подготовки к

	специального назначения		зачету" вопросы 4, 7-8
Все разделы	ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Зачет	См. файл "Вопросы для подготовки к зачету" вопросы 5-6
Все разделы	ОПК-7 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Зачет	См. файл "Вопросы для подготовки к зачету" вопросы 1-3
Все разделы	ОПК-8 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией	Зачет	См. файл "Вопросы для подготовки к зачету" вопросы 10-12

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка рефератов	Проверка преподавателем текста реферата с момента сдачи в течение 10 календарных дней.	Зачтено: Задание считается сданным (зачтенным), если студент предоставил реферат по заданной теме, оформление текста реферата соответствует предъявляемым требованиям. Не зачтено: Задание считается не сданным (не зачтенным), если студент не предоставил реферат по заданной теме в указанные сроки.
Проверка конспектов о методах, используемых для моделирования технических систем	Используя литературу (Басов, К.А. ANSYS: справ. пользователя (М.: ДМК-Пресс, 2012. – 639 с. Главы 3-4.) изучить материал и сделать конспект основного содержания. Преподаватель проверяет конспект тем, не выносимых на практические занятия.	Зачтено: Задание считается сданным (зачтенным), если студент предоставил конспект всех тем, не выносимых на практические занятия. Не зачтено: Задание считается не сданным (не зачтенным), если студент не предоставил конспект всех тем.
Практические работы	Студенты делятся на группы по 1-3 человека и выполняют практические задания. Преподаватель проверяет у каждой группы, решена ли задача и правильность ее решения.	Зачтено: Задание считается сданным (зачтенным), если студент решил задачу и получил файлы с результатами решения. Не зачтено: Задание считается не сданным (не зачтенным), если студент не решил задачу.
Зачет	Зачет проводится в форме устного опроса. Каждому студенту задается по одному вопросу из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут	Зачтено: Оценка «зачтено» выставляется студенту, который освоил все темы, вынесенные на зачет. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут

	быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопросов, заданных по этой теме.	стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы и систематическая активная работа на практических занятиях. Не зачтено: Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не освоил хотя бы одну тему.
--	---	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проверка рефератов	См. файл "Темы рефератов" Темы рефератов.doc
Проверка конспектов о методах, используемых для моделирования технических систем	1. Какие существуют методы создания моделей? 2. Какая система координат используется? 3. В чем заключается основная идея метода создания модели "Снизу - Вверх"? 4. В чем заключается основная идея метода создания модели "Сверху - Вниз"? 5. Как осуществляется импорт геометрических моделей средствами CAD? 6. Как осуществляется импорт геометрических моделей посредством стандарта IGES? 7. Каков порядок создания сетки конечных элементов на основе геометрической модели? 8. Как осуществляется указание атрибутов элементов? 9. Как осуществляется прямая генерация узлов и элементов? 10. Как осуществляется архивация и объединение моделей? 11. Какие существуют постпроцессоры? 12. Как просмотреть результаты в основном постпроцессоре? 13. Как работает постпроцессор просмотра результатов по времени? 14. Как задать и просмотреть переменные в постпроцессоре просмотра результатов по времени?
Практические работы	См. файл "Задания для практических работ" Задания для практических работ.doc
Зачет	См. файл "Вопросы для подготовки к зачету" Вопросы для подготовки к зачету.doc

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Каплун, А. Б. Ansys в руках инженера [Текст] практ. рук. А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева ; предисл. А. С. Шадского. - Изд. стер. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 269 с. ил.

2. Басов, К. А. ANSYS [Текст] справ. пользователя К. А. Басов. - 2-е изд., стер. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Новые информационные технологии и их аппаратно-методическое обеспечение [Текст] сб. учеб.-метод. тр. Г. П. Вяткин и др.; под ред. И. Я. Березина ; Челяб. гос. техн. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 116 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование, науч. журн., Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ.

2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика, науч. журн., Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для студентов и преподавателей по освоению и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Компьютерное моделирование технических систем"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для студентов и преподавателей по освоению и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Компьютерное моделирование технических систем"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федорова, Н.Н. Основы работы в ANSYS 17. [Электронный ресурс] / Н.Н. Федорова, С.А. Вальгер, М.Н. Данилов, Ю.В. Захарова. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2017. — 210 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90112 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Темис, Ю.М. Расчет напряженно-деформированного состояния конструкций методом конечных элементов. [Электронный ресурс] / Ю.М. Темис, Х.Х. Азметов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 51 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52253 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	110 (3г)	Компьютеры, подключение к сети Интернет, суперкомпьютер, система «Персональный виртуальный компьютер», пакет программ ANSYS