

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 15.04.2024 09:35:30

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ У.С. Путилова

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Компьютерный инженерный анализ

направление 15.03.01 – машиностроение

направленность (профиль) технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01
Машиностроение (направленность (профиль): технологии производства, ремонта и эксплуатации в
машиностроении)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технологии машиностроения

Заведующий кафедрой _____ Р.Ю. Некрасов
(подпись)

Рабочую программу разработал:

О.Ю. Теплоухов, канд.техн.наук, доцент
кафедры «Технология машиностроения» _____

И.Н. Кокорин, старший преподаватель
кафедры «Технология машиностроения» _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление с достижениями науки и практики в области применения компьютерных технологий при выполнении инженерного анализа в машиностроении при подготовке бакалавров, которые способны применять электронно-вычислительную технику для выполнения проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ и решения актуальных проблем отечественного машиностроения.

Задачи дисциплины:

- изучение особенностей разработки моделей (3D, математических) объектов производства;
- формирование умений разработки 3D (геометрических) моделей объектов производства в различных программных средах (SolidWorks, Siemens NX), по методам компьютерного анализа технических и технологических решений полученных на основе моделирования объектов производства в различных программных средах (Ansys, Mathcad и др.);
- формирование навыков проектирования технологических объектов в компьютерных средах при решении задач компьютерного инженерного анализа в программных комплексах (Ansys, SolidWorks, Siemens NX);
- освоение программных комплексов, входящих в автоматизированную систему технической подготовки производства;
- использование полученных знаний, умений и навыков при выполнении процессов проектирования в других дисциплинах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативным.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных моделей материалов, применяемых в практических инженерных расчетах, типовых видов конечных элементов используемых в инженерных расчетах, основных тенденций развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении.

умение устанавливать ограничение степеней свободы, анализировать конструкции, использовать симметрию для ускорения расчетов.

владение информацией о расчетах, расчетами на разрушение, прочностными расчетами.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Основы инженерного проектирования» и служит основой для написания и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-4 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКС-4.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: 31 основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах
		Уметь: У1 устанавливать ограничение степеней свободы
		Владеть: В1 информацией о расчетах
	ПКС-4.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты	Знать: 32 типовые виды конечных элементов используемых в инженерных расчетах
		Уметь: У2 анализировать конструкции
		Владеть: В2 расчетами на разрушение

	изготовления машиностроительных изделий средней сложности	
	ПКС-4.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САРР-систем	Знать: 33 основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении
		Уметь: У3 использовать симметрию для ускорения расчетов
		Владеть: В3 прочностными расчетами

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	1/2	-	-	18	18	-	зачет
Заочная	1/2	-	-	6	26	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Метод конечных элементов	-	-	-	6	6	ПКС-4.1	Тест №1
								ПКС-4.2	Тест №1
								ПКС-4.3	Тест №1
2	2	Нагрузки и ограничения конструкций изделий	-	-	9	6	15	ПКС-4.1	Лабораторная работа №1
								ПКС-4.2	Лабораторная работа №1
								ПКС-4.3	Лабораторная работа №1
3	3	Инженерные расчеты выполняемые при проектировании	-	-	9	6	15	ПКС-4.1	Лабораторная работа №2
								ПКС-4.2	Лабораторная работа №2
								ПКС-4.3	Лабораторная работа №2
4	Зачет		-	-	-			ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Устный опрос
Итого:			-	-	18	18	36		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Метод конечных элементов			-	6	6	ПКС-4.1	Тест №1
								ПКС-4.2	Тест №1
								ПКС-4.3	Тест №1
2	2	Нагрузки и ограничения конструкций изделий			3	10	13	ПКС-4.1	Лабораторная работа №1
								ПКС-4.2	Лабораторная работа №1
								ПКС-4.3	Лабораторная работа №1
3	3	Инженерные расчеты выполняемые при проектировании			3	10	13	ПКС-4.1	Лабораторная работа №2
								ПКС-4.2	Лабораторная работа №2
								ПКС-4.3	Лабораторная работа №2
4	Зачет					4	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Устный опрос
Итого:			-	-	6	30	36		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение. Метод конечных элементов»*. Метод конечных элементов как численный способ решения сложных систем дифференциальных уравнений.

Раздел 2. *«Нагрузки и ограничения конструкций изделий»*. Постановка условий нагружения конструкции или изделия. Ограничение степеней свободы. Использование симметрии для ускорения расчетов.

Раздел 3. *«Инженерные расчеты выполняемые при проектировании»*. Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение, контактные задачи. Основы анализа теплопереноса в конструкциях.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия

Практические работы учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	9	3	-	Нагрузки и ограничения конструкций изделий
2	2	9	3	-	Инженерные расчеты выполняемые при проектировании
Итого:		18	6	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	6	6	-	Введение. Метод конечных элементов	Подготовка к решению теста
2	2	6	10	-	Нагрузки и ограничения конструкций изделий	Подготовка к защите лабораторных работ
3	3	6	10	-	Инженерные расчеты выполняемые при проектировании	Подготовка к защите лабораторных работ
4	1-3		4	-	Подготовка к зачету	Зачет
Итого:		18	30	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Проблемная технология (решение практико-ориентированных задач).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа состоит из следующих элементов:

1 Титульный лист.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Титульный лист выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.301 и содержит следующие сведения:

- наименование учебного заведения и структурного подразделения в котором осуществлялась подготовка обучающегося;

- грифы согласования;

- наименование темы контрольной работы;

- номер (шифр) документа;

- должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика;

- место и дата выполнения работы.

2 Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов основной части и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

3 Введение.

Объем введения в работе должен составлять 1-3 страницы. Во введении определяются цель и задачи исследования, методы, применяемые в работе. Во введении к контрольной работе должна быть обоснована актуальность и новизна выбранной темы.

4 Основная часть.

Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной контрольной работы и содержать от трех до пяти разделов (глав) объемом 20-25 страниц.

Основная часть должна содержать:

- выбор и обоснование принятого направления разработки;
- методы решения задач и их сравнительную оценку;
- обзор теоретических или прикладных исследований, которые уже существуют;
- общую методику выполнения поставленной задачи;
- теоретические и (или) расчетные исследования;
- методы исследования и (или) методы расчета, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов работы, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям;

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

5 Заключение.

В заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач. Объем заключения составляет 1-3 страницы.

6 Список использованных источников.

В контрольной работе необходимо на заключительном этапе ее разработки оформить список использованных источников (книг, статей, авторефератов, диссертаций, официальных сайтов и др).

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 7.1 – 2003 в порядке появления ссылок на источники в тексте.

Ссылки на источники в тексте контрольной работе приводятся в квадратных скобках.

7.2. Тематика контрольных работ.

1 Материалы и их характеристики;

2 Методы и виды конечных элементов.

3. Оптимизация моделей при выполнении инженерных расчетов.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тестирование	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Работа на лабораторных занятиях и защита отчета по лабораторным работам	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		

1	Работа на лабораторных занятиях и защита отчета по лабораторным работам	30
2	Устный опрос	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	30
2	Устный опрос	30
3	Выполнение контрольной работы	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ	http://webirbis.tsogu.ru/
4	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4

1	Компьютерный инженерный анализ	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
---	--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерный инженерный анализ» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерный инженерный анализ» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Компьютерный инженерный анализ

Код, направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКС-4.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: 31 основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 устанавливать ограничение степеней свободы	не умеет, устанавливать ограничение степеней свободы не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет устанавливать ограничение степеней свободы, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты конструирования и технической механики	умеет устанавливать ограничение степеней свободы, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет устанавливать ограничение степеней свободы, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 информацией о расчетах	не владеет информацией о расчетах	владеет информацией о расчетах, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет информацией о расчетах, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет информацией о расчетах, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-4.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: 32 типовые виды конечных элементов используемых в инженерных расчетах	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
Уметь: У2 анализировать конструкции		не умеет, анализировать конструкции не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет анализировать конструкции, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты конструирования и технической механики	умеет анализировать конструкции, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать конструкции, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать конструкции, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики
Владеть: В2 на расчетами разрушение		не владеет расчетами на разрушение	владеет расчетами на разрушение, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет расчетами на разрушение, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет расчетами на разрушение, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	владеет расчетами на разрушение, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САРР-систем		Знать: 33 основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У3 использовать симметрию для ускорения расчетов	не умеет, использовать симметрию для ускорения расчетов не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет использовать симметрию для ускорения расчетов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты конструирования и технической механики	умеет использовать симметрию для ускорения расчетов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет использовать симметрию для ускорения расчетов, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики
		Владеть: В3 прочностными расчетами	не владеет прочностными расчетами	владеет прочностными расчетами, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет прочностными расчетами, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет прочностными расчетами, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Компьютерный инженерный анализ

Код, направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Основы работы в ANSYS 17 : [Электронный ресурс] / Н. Н. Федорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов, Ю. В. Захарова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - URL: https://e.lanbook.com/book/90112 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР	25	100	+
2	Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation : [Электронный ресурс] / А. А. Алямовский. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2010. - 464 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/1319 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР	25	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Внутренний документ "Компьютерный инженерный анализ_2022_15.03.01_ТПМБ"

Документ подготовил: Кокорин Илья Николаевич

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано
	Директор института	Халин Анатолий Николаевич	Кулемина Алёна Александровна	Согласовано
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Некрасов Роман Юрьевич		Согласовано