

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 18.04.2024 11:08:51

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 27.03.05 - Инноватика

направленность (профиль) управление инновациями в промышленности
(машиностроение)

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 27.03.05
Инноватика (направленность (профиль): управление инновациями в промышленности
(машиностроение)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технологии машиностроения
Заведующий кафедрой _____ Р.Ю. Некрасов
(подпись)

Рабочую программу разработал:

М.О. Чернышов, канд.техн.наук, доцент
кафедры «Технология машиностроения» _____

А.И. Стариков, старший преподаватель
кафедры «Технология машиностроения» _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины формирование предметной части базы знаний бакалавра, т.е. сформировать общее представление о цели и задачах компьютерного инженерного анализа, о методах и способах его проведения, об особенностях его применения в машиностроении.

Задачи дисциплины:

- основные положения и понятия инженерного анализа;
- метод конечных элементов;
- способы оптимизации конструкции;
- умение применять полученные результаты для обоснования тех или иных конструкторских решений;
- давать квалифицированную оценку того или иного инженерного продукта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание способов проведения анализа поставленной цели и формулирования совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения; критериев выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; инструментов для работы с действующим законодательством и правовыми нормами, регулирующими область профессиональной деятельности; компьютерных технологий для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту; пакетов прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту; основ построения цифровых вычислительных систем и их применения в промышленности; принципов, алгоритмов и программных приложений для решения практических задач цифровизации в промышленности.

умение проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения; выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности; применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту; использовать пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту; применять в промышленности основные принципы построения цифровых вычислительных систем; применять принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности.

владение навыками проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения; навыками выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками проведения анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности; навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием компьютерных технологий; навыками решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием пакетов прикладных программ; навыком построения цифровых вычислительных систем; навыком применения принципов, алгоритмов и программных приложений для решения практических задач цифровизации в промышленности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Основы САПР в WS» и служит основой для освоения дисциплин: «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»; «Технологии имитационного моделирования»; «Системы Cals и PLM в машиностроении».

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) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: З1 способы проведения анализа поставленной цели и формулирования совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Уметь: У1 проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Владеть: В1 навыками проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З2 критерии выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Уметь: У2 выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В2 навыками выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З3 инструменты для работы с действующим законодательством и правовыми нормами, регулирующими область профессиональной деятельности
		Уметь: У3 анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		Владеть: В3 навыками проведения анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

<p>ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-7.1 применяет компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту</p>	<p>Знать: 31 компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту</p>
		<p>Уметь: У1 применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту</p>
	<p>ОПК-7.2 эффективно использует различные пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту</p>	<p>Владеть: В1 навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием компьютерных технологий</p>
		<p>Знать: 32 пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту</p>
<p>ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-10.1 демонстрирует осведомленность о принципах построения цифровых вычислительных систем и их применения в промышленности</p>	<p>Уметь: У2 использовать пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту</p>
		<p>Владеть: В2 навыками решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием пакетов прикладных программ</p>
		<p>Знать: 31 основы построения цифровых вычислительных систем и их применения в промышленности</p>
	<p>ОПК-10.2 применяет принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности</p>	<p>Уметь: У1 применять в промышленности основные принципы построения цифровых вычислительных систем</p>
		<p>Владеть: В1 навыком построения цифровых вычислительных систем</p>
		<p>Знать: 32 принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности</p>
<p>Уметь: У2 применять принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности</p>		
<p>Владеть: В2 навыком применения принципов, алгоритмов и программных приложений для решения практических задач цифровизации в промышленности</p>		

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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	3/5	18	34	-	29	27	экзамен

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	Задачи и объекты исследований	3	-	-	6	9	УК-2.1	Устный опрос №1
								УК-2.2	Устный опрос №1
								УК-2.3	Устный опрос №1
								ОПК-7.1	Устный опрос №1
								ОПК-7.2	Устный опрос №1
								ОПК-10.1	Устный опрос №1
2	2	Основные положения и понятия	3	-	-	6	9	УК-2.1	Устный опрос №2
								УК-2.2	Устный опрос №2
								УК-2.3	Устный опрос №2
								ОПК-7.1	Устный опрос №2
								ОПК-7.2	Устный опрос №2
								ОПК-10.1	Устный опрос №2
3	3	Типы исследований	6	28	-	6	40	УК-2.1	Практическая работа №1, Практическая работа №2, Практическая работа №3, Практическая работа №4, Тест №1

									УК-2.2	Практическая работа №1, Практическая работа №2, Практическая работа №3, Практическая работа №4, Тест №1
									УК-2.3	Практическая работа №1, Практическая работа №2, Практическая работа №3, Практическая работа №4, Тест №1
									ОПК-7.1	Практическая работа №1, Практическая работа №2, Практическая работа №3, Практическая работа №4, Тест №1
									ОПК-7.2	Практическая работа №1, Практическая работа №2, Практическая работа №3, Практическая работа №4, Тест №1
									ОПК-10.1	Практическая работа №1, Практическая работа №2, Практическая работа №3, Практическая работа №4, Тест №1
									ОПК-10.2	Практическая работа №1, Практическая работа №2, Практическая работа №3, Практическая работа №4, Тест №1
4	4	Исследование проектирования	3	6	-	6	15	УК-2.1	Практическая работа №5, Тест №2	
								УК-2.2	Практическая работа №5, Тест №2	

								УК-2.3	Практическая работа №5, Тест №2
								ОПК-7.1	Практическая работа №5, Тест №2
								ОПК-7.2	Практическая работа №5, Тест №2
								ОПК-10.1	Практическая работа №5, Тест №2
								ОПК-10.2	Практическая работа №5, Тест №2
5	5	Заключение	3	-	-	5	8	УК-2.1	Устный опрос №3
								УК-2.2	Устный опрос №3
								УК-2.3	Устный опрос №3
								ОПК-7.1	Устный опрос №3
								ОПК-7.2	Устный опрос №3
								ОПК-10.1	Устный опрос №3
								ОПК-10.2	Устный опрос №3
6	Экзамен		-	-	-	27	27	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	Устный опрос
Итого:			18	34	-	56	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Задачи и объекты исследований»*. Проведение инженерного анализа с целью определения физико-механических свойств машиностроительных изделий и строительных конструкций.

Раздел 2. *«Основные положения и понятия»*. Программное обеспечение использует метод конечных элементов (МКЭ). МКЭ – это численный метод анализа технических конструкций. МКЭ принят в качестве стандартного метода анализа благодаря его универсальности и пригодности для работы на компьютерах. МКЭ делит модель на много малых частей простых форм, называемых элементами, эффективно заменяющими сложную задачу несколькими простыми, которые необходимо решить совместно.

Раздел 3. *«Типы исследований»*.

Статические исследования (или исследования напряжения). Статические исследования вычисляют перемещения, силы реакции, нагрузки, напряжения и распределение запаса прочности. Материал разрушается там, где нагрузки превысили определенный уровень. Вычисление запаса прочности базируется на критерии разрушения.

Частотные исследования. Тело, выведенное из состояния покоя, начинает колебаться на определенных частотах, так называемых собственных или резонансных частотах. Самая низкая

собственная частота называется основной частотой. При частотном анализе рассчитываются собственные частоты и ассоциированные формы колебаний.

Термические исследования. Термические исследования подсчитывают температуры, градиент температуры и тепловой поток на основе тепловыделения, теплопроводности, конвекции и условий излучения. Термические исследования могут помочь избежать нежелательных термических условий: например, перегрева и плавления.

Исследования проектирования. Оптимизационные исследования проектирования автоматизируют поиск оптимального проектирования, основанного на геометрической модели. Программа оснащена технологией для быстрого обнаружения трендов и определения оптимального решения с использованием минимального количества прогонов.

Линейные динамические исследования. Когда инерционными и демпфирующими влияниями нельзя пренебречь, статические исследования не дают точных результатов. Линейные динамические исследования используют собственные частоты и формы (моды) колебаний для вычисления реакции конструкций на динамическое нагружение среды.

Раздел 4. «Исследование проектирования». Для выполнения оптимизации или выполнения определенных сценариев вашей конструкции создайте новое исследование проектирования. Исследование проектирования обеспечивает равномерный рабочий поток для Исследований с оптимизацией и Оценочных исследований. Эпюру обновленных тел и вычисленных результатов для различных итераций или сценариев можно создать, выбрав соответствующие столбцы на вкладке Просмотр результатов.

Раздел 5. «Заключение». Основные направления дальнейшего развития инженерного анализа.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Задачи и объекты исследований.
2	2	3	-	-	Основные положения и понятия.
3	3	6	-	-	Типы исследований.
4	4	3	-	-	Исследование проектирования.
5	5	3	-	-	Заключение.
Итого:		18	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3	7	-	-	Статический (напряжение) анализ детали
2	3	7	-	-	Частотный анализ детали
3	3	7	-	-	Термический анализ детали
4	3	7	-	-	Потеря/восстановление устойчивости цилиндрического листа под нагрузкой
5	4	6	-	-	Оптимизация формы посредством исследования проектирования
Итого:		34	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	6	-	-	Задачи и объекты исследований.	Устный опрос
2	2	6	-	-	Основные положения и понятия.	Устный опрос
3	3	6	-	-	Типы исследований.	Подготовка к защите практических работ. Тестирование.
4	4	6	-	-	Исследование проектирования.	Подготовка к защите практической работы. Тестирование.
5	5	5	-	-	Заключение.	Устный опрос
6	1-5	27	-	-	Подготовка к экзамену	Экзамен
Итого:		29	-	-		

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

Информационно – коммуникационная технология (лекция-визуализация); проблемная технология (решение практико-ориентированных задач).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

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	Работа на практических занятиях и защита отчета по практическим работам	18
2	Устный опрос	12
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях и защита отчета по практическим работам	20
2	Тестирование	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях и защита отчета по практическим работам	20
2	Устный опрос	10

3	Тестирование	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	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 Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tyuiu.ru/
4	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tyuiu.ru/
5	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	Лекционные 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

	Практические 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 практическим занятиям по дисциплине «Компьютерный инженерный анализ» по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерный инженерный анализ» по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Компьютерный инженерный анализ

Код, направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль): Управление инновациями в промышленности (машиностроение)

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: З1 способы проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Не знает способы проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Слабо знает способы проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Достаточно полно знает способы проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Свободно описывает способы проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Уметь: У1 проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Не умеет проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Слабо ориентируется в проведении анализа поставленной цели и формулировке совокупностей взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Умеет проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Хорошо ориентируется в проведении анализа поставленной цели и формулировке совокупностей взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Владеть: В1 навыками проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Не владеет навыками проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Недостаточно владеет навыками проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Хорошо владеет навыками проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Свободно владеет навыками проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 32 критерии выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает критерии выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Слабо знает критерии выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Достаточно полно знает критерии выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Свободно описывает критерии выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Уметь: У2 выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Слабо ориентируется в выборе оптимального способа решения задач, , исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Хорошо ориентируется в выборе оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В2 навыками выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не владеет навыками выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Недостаточно владеет навыками выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Хорошо владеет навыками выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Свободно владеет навыками выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: 33 инструменты для работы с действующим законодательством и правовыми нормами, регулируемыми область профессиональной деятельности	Не знает инструменты для работы с действующим законодательством и правовыми нормами, регулируемыми область профессиональной деятельности	Слабо знает инструменты для работы с действующим законодательством и правовыми нормами, регулируемыми область профессиональной деятельности	Достаточно полно знает инструменты для работы с действующим законодательством и правовыми нормами, регулируемыми область профессиональной деятельности	Свободно описывает инструменты для работы с действующим законодательством и правовыми нормами, регулируемыми область профессиональной деятельности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Не умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Слабо ориентируется в анализе действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Хорошо ориентируется в анализе действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности
		Владеть: В3 навыками проведения анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Не владеет навыками проведения анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Недостаточно владеет навыками проведения анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Хорошо владеет навыками проведения анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Свободно владеет навыками проведения анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 применяет компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ	Знать: З1 компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования работ по инновационному проекту	Не знает компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования работ по инновационному проекту	Слабо знает компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования работ по инновационному проекту	Достаточно полно знает компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования работ по инновационному проекту	Свободно описывает компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования работ по инновационному проекту

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	по инновационному проекту	Уметь: У1 применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Не умеет применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Слабо ориентируется в применении компьютерных технологий для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Умеет применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Хорошо ориентируется в применении компьютерных технологий для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту
		Владеть: В1 навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием компьютерных технологий	Не владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием компьютерных технологий	Недостаточно владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием компьютерных технологий	Хорошо владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием компьютерных технологий	Свободно владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием компьютерных технологий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ОПК-7.2 эффективно использует различные пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Знать: 32 пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Не знает пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Слабо знает пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Достаточно полно знает пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Свободно описывает пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту
		Уметь: У2 использовать пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Не умеет использовать пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Слабо ориентируется в использовании пакета прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Умеет использовать пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Хорошо ориентируется в использовании пакета прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 навыками решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием пакетов прикладных программ	Не владеет навыками решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием пакетов прикладных программ	Недостаточно владеет навыками решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием пакетов прикладных программ	Хорошо владеет навыками решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием пакетов прикладных программ	Свободно владеет навыками решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту с использованием пакетов прикладных программ
ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-10.1 демонстрирует осведомленность о принципах построения цифровых вычислительных систем и их применения в промышленности	Знать: 31 основы построения цифровых вычислительных систем и их применения в промышленности	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 и 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 применять в промышленности основные принципы построения цифровых вычислительных систем	не умеет применять в промышленности основные принципы построения цифровых вычислительных систем, не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет применять в промышленности основные принципы построения цифровых вычислительных систем, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты построения цифровых вычислительных систем	умеет применять в промышленности основные принципы построения цифровых вычислительных систем, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять в промышленности основные принципы построения цифровых вычислительных систем, основываясь на теоретических аспектах построения цифровых вычислительных систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 навыком построения цифровых вычислительных систем	не владеет навыком построения цифровых вычислительных систем	владеет навыком построения цифровых вычислительных систем, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыком построения цифровых вычислительных систем, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыком построения цифровых вычислительных систем, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Знать: 32 принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности	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
	ОПК-10.2 применяет принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности	Уметь: У2 применять принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности	не умеет применять принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности, не зная теоретический материал по основам построения цифровых вычислительных систем	умеет применять принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты построения цифровых вычислительных систем	умеет применять принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять принципы, алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в промышленности, основываясь на теоретических аспектах построения цифровых вычислительных систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 навыком применения принципов, алгоритмов и программных приложений для решения практических задач цифровизации в промышленности	не владеет навыком применения принципов, алгоритмов и программных приложений для решения практических задач цифровизации в промышленности	владеет навыком применения принципов, алгоритмов и программных приложений для решения практических задач цифровизации в промышленности, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыком применения принципов, алгоритмов и программных приложений для решения практических задач цифровизации в промышленности, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыком применения принципов, алгоритмов и программных приложений для решения практических задач цифровизации в промышленности, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

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

Дисциплина Компьютерный инженерный анализ

Код, направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) Управление инновациями в промышленности (машиностроение)

№ 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	Компьютерные технологии инженерного анализа: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.А. Александров [и др.] – Иркутск: ИрГУПС, 2018. -124 с.	Неограниченный доступ	25	100	+
2	Основы работы в ANSYS 17: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Федорова. - Москва : ДМК Пресс, 2017	Неограниченный доступ	25	100	+

Лист согласования

Внутренний документ "Компьютерный инженерный анализ_2022_27.03.05_УПМбп"

Документ подготовил: Чернышов Михаил Олегович

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

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