

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.04.2024 17:00:14  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ТМ  
\_\_\_\_\_ Р.Ю. Некрасов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Компьютерный инженерный анализ  
направление: 27.03.05 - Инноватика  
Направленность (профиль): Управление инновациями в промышленности  
(машиностроение)  
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры технологии машиностроения  
Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Компьютерный инженерный анализ» имеет своей целью приобретение компетенций 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 обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения; методики определения круга задач и источники нахождения их решений; принципов работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач; основных информационно-коммуникационные технологий в деловой сфере деятельности, использования компьютера и глобальных компьютерных сетей для подготовки инновационных проектов в машиностроении; основных способов решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий.

умение применять методы постановки цели и формулирования профессиональных задач; выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности; применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач; применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту.

владение приемами постановки цели и работы с определением круга задач в рамках установленной деятельности; навыками применения программ для определения и планирования ресурсов и ограничений; навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности; навыками применения программных комплексов для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту; различными пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Технологические процессы в машиностроении, основы инженерного проектирования, Основы САПР в WS и служит основой для освоения дисциплин Б1.О.29 Системы искусственного интеллекта, Промышленные технологии и инновации, Надежность в технологических системах.

### 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) <sup>1</sup>	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 основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
		Уметь: У1 применять методы поставки цели и формулирования профессиональных задач
		Владеть: В1 приемами постановки цели и работы с определением круга задач в рамках установленной деятельности
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З2 методику определения круга задач и источники нахождения их решений
		Уметь: У2 выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В2 навыками применения программ для определения и планирования ресурсов и ограничений
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З3 принципы работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач	
	Уметь: У3 использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности	
	Владеть: В3 навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих 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 по инновационному проекту	Знать: З1 основные информационно-коммуникационные технологии в деловой сфере деятельности, использования компьютера и глобальных компьютерных сетей для подготовки инновационных проектов в машиностроении
		Уметь: У1 применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач
		Владеть: В1 навыками применения программных комплексов для решения инженерно-технических и технико-экономических задач,

<sup>1</sup> В соответствии с ОПОП ВО.

	ОПК-7.2 эффективно использует различные пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	планирования и проведения работ по инновационному проекту
		Знать: 32 основные способы решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий
		Уметь: У2 применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту
		Владеть: В2 различными пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля 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	56	-	зачёт

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>2</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Метод конечных элементов.	3	-	4	6	13	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Лабораторная работа №1
2	2	Материалы и их характеристики.	3	-	4	6	13	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Лабораторная работа №2
3	3	Методы и виды конечных элементов.	2	-	4	5	11	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Лабораторная работа №3
4	4	Оптимизация моделей при выполнении инженерных расчетов.	2	-	4	8	14	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Лабораторная работа №4
5	5	Нагрузки и ограничения конструкций изделий.	2	-	4	7	13	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Лабораторная работа №5

<sup>2</sup> Эссе, реферат, тест, типовой расчет, опрос (устный или письменный), собеседование, РГР, контрольная работа, творческое задание, кейс-задача, деловая игра, презентация доклада, отчет и т.д.

6	6	Инженерные расчеты выполняемые при проектировании.	2	-	6	6	14	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Лабораторная работа №6, 8
7	7	Оптимизация конструкции на основе анализа данных.	2	-	4	6	12	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Лабораторная работа №7
8	8	Основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении.	2	-	4	6	12	УК-2.1 УК-2.2 ОПК-7.2	Устный опрос №1
9	зачёт		-	-	-	-	6	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	Устный опрос
Итого:			18	-	34	56	108		

## 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. *«Материалы и их характеристики»*. Основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах; критерии прочности.

Раздел 3. *«Методы и виды конечных элементов»*. Типовые виды конечных элементов используемых в инженерных расчетах. Разбиение модели изделия на конечные элементы. Оценка качества построения сетки конечных элементов.

Раздел 4. *«Оптимизация моделей при выполнении инженерных расчетов»*. Упрощение и оптимизация геометрической информации для ускорения расчетов.

Раздел 5. *«Нагрузки и ограничения конструкций изделий»*. Постановка условий нагружения конструкции или изделия. Ограничение степеней свободы. Использование симметрии для ускорения расчетов.

Раздел 6. *«Инженерные расчеты выполняемые при проектировании»*. Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение, контактные задачи. Основы анализа теплопереноса в конструкциях.

Раздел 7. *«Оптимизация конструкции на основе анализа данных»*. Оптимизация по результатам анализа. Выполнение практических проектных расчетов.

Раздел 8. *«Основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении»*. Основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении. Совместная работа над проектами в рамках поддержания жизненного цикла изделия; хранение и использование информации о расчетах.

### 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	-	-	Введение. Метод конечных элементов.
2	2	3	-	-	Материалы и их характеристики.
3	3	2	-	-	Методы и виды конечных элементов.
4	4	2	-	-	Оптимизация моделей при выполнении инженерных расчетов.
5	5	2	-	-	Нагрузки и ограничения конструкций изделий.
6	6	2	-	-	Инженерные расчеты выполняемые при проектировании.
7	7	2	-	-	Оптимизация конструкции на основе анализа данных.
8	8	2	-	-	Основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении.
Итого:		18	-	-	

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Практическая работа №1. Определение и ввод характеристик материала для выполнения инженерного расчета.
2	2	4	-	-	Практическая работа №2. Разработка 3D модели детали для выполнения инженерного расчета.
3	3	6	-	-	Практическая работа №3. Статический (напряжение) анализ детали.
4	4	3	-	-	Практическая работа №4. Частотный анализ детали.
5	5	4	-	-	Практическая работа №5. Термический анализ детали.
6	6	4	-	-	Практическая работа №6. Потеря/восстановление устойчивости цилиндрического листа под нагрузкой.
7	7	5	-	-	Практическая работа №7. Оптимизация формы посредством исследования проектирования.
8	6	5	-	-	Практическая работа №8. Исследования на ударную нагрузку.
Итого:		34	-	-	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	-	-	Введение. Метод конечных элементов.	Устный опрос
2	2	6	-	-	Материалы и их характеристики.	Устный опрос
3	3	5	-	-	Методы и виды конечных элементов.	Устный опрос
4	4	8	-	-	Оптимизация моделей при выполнении инженерных расчетов.	Устный опрос
5	5	7	-	-	Нагрузки и ограничения конструкций изделий.	Устный опрос
6	6	6	-	-	Инженерные расчеты выполняемые при проектировании.	Устный опрос
7	7	6	-	-	Оптимизация конструкции на основе анализа данных.	Устный опрос
8	8	6	-	-	Основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении.	Устный опрос
9	зачёт	6	-	-	Подготовка к экзамену	Устный опрос
Итого:		56	-	-		

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

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний

студентов (Система поддержки учебного процесса Eduson, платформа открытого образования ТИУ, электронные образовательные ресурсы в информационной среде технического вуза).

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

## 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, очно-заочной 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	20
2	Устный опрос	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях и защита отчета по практическим работам	20
2	Устный опрос	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях и защита отчета по практическим работам	30
2	Устный опрос	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

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	<a href="https://www.tyuiu.ru/">https://www.tyuiu.ru/</a>
2	Система поддержки учебного процесса Educon	<a href="https://educon2.tyuiu.ru/">https://educon2.tyuiu.ru/</a>
3	Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>
4		
5	Веб интерфейс для веб конференций	<a href="https://bigbb.tyuiu.ru/b/">https://bigbb.tyuiu.ru/b/</a>

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

- Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021
- Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО

## 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	<p>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</p> <p>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, SolidWorks Simulation</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а</p> <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям 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 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: 31 основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	не знает основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, 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 методы поставки цели и формулирования профессиональных задач	не умеет применять методы поставки цели и формулирования профессиональных задач	умеет применять методы поставки цели и формулирования профессиональных задач, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет применять методы поставки цели и формулирования профессиональных задач, допуская ошибки на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять методы поставки цели и формулирования профессиональных задач, допуская ошибки на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 приемами постановки цели и работы с определением круга задач в рамках установленной деятельности	не владеет приемами постановки цели и работы с определением круга задач в рамках установленной деятельности	владеет приемами постановки цели и работы с определением круга задач в рамках установленной деятельности, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет приемами постановки цели и работы с определением круга задач в рамках установленной деятельности, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет приемами постановки цели и работы с определением круга задач в рамках установленной деятельности, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З2 методику определения круга задач и источники нахождения их решений	не знает методику определения круга задач и источники нахождения их решений, которые необходимо решить для ее достижения, не знает теоретический материал, допускает грубые затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает методику определения круга задач и источники нахождения их решений, которые необходимо решить для ее достижения, знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает методику определения круга задач и источники нахождения их решений, которые необходимо решить для ее достижения, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает методику определения круга задач и источники нахождения их решений, которые необходимо решить для ее достижения, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	не умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, не знает теоретический материал	умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 навыками применения программ для определения и планирования ресурсов и ограничений	не владеет навыками применения программ для определения и планирования ресурсов и ограничений	владеет навыками применения программ для определения и планирования ресурсов и ограничений, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применения программ для определения и планирования ресурсов и ограничений, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применения программ для определения и планирования ресурсов и ограничений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З3 принципы работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач	не знает принципы работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач, не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает принципы работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач, знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает принципы работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности	не умеет использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности, не зная теоретический материал	умеет использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	не владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности, 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
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 по инновационному проекту	Знать: 31 основные информационно-коммуникационные технологии в деловой сфере деятельности, использования компьютера и глобальных компьютерных сетей для подготовки инновационных проектов в машиностроении, не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	не знает основные информационно-коммуникационные технологии в деловой сфере деятельности, использования компьютера и глобальных компьютерных сетей для подготовки инновационных проектов в машиностроении, не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает основные информационно-коммуникационные технологии в деловой сфере деятельности, использования компьютера и глобальных компьютерных сетей для подготовки инновационных проектов в машиностроении, знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает основные информационно-коммуникационные технологии в деловой сфере деятельности, использования компьютера и глобальных компьютерных сетей для подготовки инновационных проектов в машиностроении, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает основные информационно-коммуникационные технологии в деловой сфере деятельности, использования компьютера и глобальных компьютерных сетей для подготовки инновационных проектов в машиностроении, 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 компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач	не умеет применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, не знает теоретический материал	умеет применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, основываясь на теоретических аспектах

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 навыками применения программных комплексов для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	не владеет навыками применения программных комплексов для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	владеет навыками применения программных комплексов для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применения программных комплексов для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применения программных комплексов для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	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 основные способы решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий	не знает основные способы решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий, не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает основные способы решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий, знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает основные способы решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает основные способы решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 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, не зная теоретический материал	умеет применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики
		Владеть: В2 различными пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности	не владеет различными пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности	владеет различными пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет различными пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет различными пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности, 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)

Дисциплина промышленные технологии и инновации

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/90112">https://e.lanbook.com/book/90112</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей.	ЭР	25	100	+
2	Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А. А. Алямовский. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2010. - 464 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1319">https://e.lanbook.com/book/1319</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР	25	100	+

## Лист согласования

Внутренний документ "Компьютерный инженерный анализ\_2023\_27.03.05\_УПМ6"

Документ подготовил: Гаваев Александр Сергеевич

Документ подписал: Некрасов Роман Юрьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Некрасов Роман Юрьевич	Мамадалиев Расул Ахмадович	Согласовано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано