

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.04.2024 10:42:32  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель  
образовательной программы  
\_\_\_\_\_ С.В. Никитин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: компьютерный инженерный анализ  
направление подготовки: 15.03.01 машиностроение.  
направленность: Системы автоматизированного проектирования и технологической  
подготовки производства  
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры технологии машиностроения  
Протокол № 11 от 19.06.2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Компьютерный инженерный анализ» является ознакомление с достижениями науки и практики в области применения компьютерных технологий при выполнении инженерного анализа в машиностроении при подготовке бакалавров.

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 дисциплинам.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание характеристик и параметров изделий машиностроения и основы технологических процессов; программы САД-систем для решения инженерно-технических задач в машиностроении; характеристик средств автоматизации и механизации технологических процессов.

умение анализировать техническую документацию с использованием информационных систем; применять современные компьютерные технологии для решения инженерно-технических задач изготовления деталей машиностроения; выполнять рациональный выбор маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок изделий машиностроения.

владение навыками применения программных комплексов и методов расчета технических и эксплуатационных параметров изделий машиностроения; навыками использования прикладных компьютерных программ для определения количества средств автоматизации и механизации; навыками стандартных методов расчёта маршрутов обработки изделий машиностроения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Б1.О.20 Технологические процессы в машиностроении, Б1.О.21 основы инженерного проектирования, Б1.О.26 Основы САПР в WS, Б1.О.27 Промышленные технологии и инновации и служит основой для выполнения, подготовки к процедуре защиты 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) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ПКС-2.1 Демонстрирует осведомленность о технических требованиях, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности и типовым технологическим процессам изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: 31 характеристики и параметры изделий машиностроения и основы технологических процессов
		Уметь: анализировать техническую документацию с использованием информационных систем
		Владеть: В1 навыками применения программных комплексов и методов расчета технических и эксплуатационных параметры изделий машиностроения
	ПКС-2.2 Применяет современные компьютерные технологии и средства при решении задач разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: 32 программы САД-систем для решения инженерно-технических задач в машиностроении
		Уметь: У2 применять современные компьютерные технологии для решения инженерно-технических задач изготовления деталей машиностроения
		Владеть В2: навыками использования прикладных компьютерных программ для производства изделий машиностроения
	ПКС-2.3 Использует навыки разработки маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности	Знать: 33 характеристики средства автоматизации и механизации технологических процессов
		Уметь: У3 выполнять рациональный выбор маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок изделий машиностроения
		Владеть: В3 навыками стандартных методов расчёта маршрутов обработки изделий машиностроения

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 1 зачетных единиц, 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	4/7	-	16	-	20	-	зачет

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

## 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	Определение и ввод характеристик материала для выполнения инженерного расчета.	-	2	-	2	4	ПКС-4.1	Практическая работа №1
2	2	Разработка 3D модели детали для выполнения инженерного расчета.	-	2	-	2	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа №2
3	3	Статический (напряжение) анализ детали.	-	2	-	2	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа №3
4	4	Частотный анализ детали.	-	2	-	3	5	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Практическая работа №4
5	5	Термический анализ детали.	-	2	-	3	5	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Практическая работа №5
6	6	Потеря/восстановление устойчивости цилиндрического листа под нагрузкой.	-	2	-	2	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Практическая работа №6
7	7	Оптимизация формы посредством исследования проектирования.	-	2	-	3	5	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Практическая работа №7
8	8	Исследования на ударную нагрузку.	-	2	-	3	5	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Практическая работа №8
9	зачет		-	-	-	-	-	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Устный опрос
Итого:			-	16	-	20	36		

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Определение и ввод характеристик материала для выполнения инженерного расчета*». Характеристики работы конструкций из различных материалов. Решение задачи моделирования для различных типов материалов. Основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах; критерии прочности.

Раздел 2. «*Разработка 3D модели детали для выполнения инженерного расчета*». 3D геометрическая модель объекта. Твердотельная Solid модель из 3D геометрических примитивов.

Раздел 3. «*Статический (напряжение) анализ детали*». Типовые виды конечных элементов используемых в инженерных расчетах. Разбиение модели изделия на конечные элементы. Оценка качества построения сетки конечных элементов.

Раздел 4. «*Частотный анализ детали*». Расчет критических частот и вибраций, анализ частотных характеристик при воздействии случайных нагрузок и импульсного широкополосного воздействия.

<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.

Раздел 5. «Термический анализ детали». Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение, контактные задачи. Основы анализа теплопереноса в конструкциях.

Раздел 6. «Потеря/восстановление устойчивости цилиндрического листа под нагрузкой». Постановка условий нагружения конструкции или изделия. Ограничение степеней свободы. Использование симметрии для ускорения расчетов.

Раздел 7. «Оптимизация формы посредством исследования проектирования». Оптимизация конструкции с изменениями ее геометрической формы при минимизации веса и удовлетворении граничным условиям по прочности. Оптимизация по результатам анализа. Выполнение практических проектных расчетов.

Раздел 8. «Исследования на ударную нагрузку». Расчет массово инерционных характеристик геометрических и конечно-элементных моделей. Сосредоточенная масса, пружина, демпфер, "жесткость" закрепления, межузловые связи.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены

#### Практические занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Практическая работа №1. Определение и ввод характеристик материала для выполнения инженерного расчета.
2	2	2	-	-	Практическая работа №2. Разработка 3D модели детали для выполнения инженерного расчета.
3	3	2	-	-	Практическая работа №3. Статический (напряжение) анализ детали.
4	4	2	1	-	Практическая работа №4. Частотный анализ детали.
5	5	2	-	-	Практическая работа №5. Термический анализ детали.
6	6	2	-	-	Практическая работа №6. Потеря/восстановление устойчивости цилиндрического листа под нагрузкой.
7	7	2	-	-	Практическая работа №7. Оптимизация формы посредством исследования проектирования.
8	8	2	-	-	Практическая работа №8. Исследования на ударную нагрузку.
Итого:		16	-	-	

#### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

#### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Введение. Метод конечных элементов.	Устный опрос
2	2	2	-	-	Материалы и их характеристики.	Устный опрос
3	3	2	-	-	Методы и виды конечных элементов.	Устный опрос
4	4	3	-	-	Оптимизация моделей при выполнении инженерных расчетов.	Устный опрос
5	5	3	-	-	Нагружения и ограничения конструкций изделий.	Устный опрос
6	6	2	-	-	Инженерные расчеты выполняемые при проектировании.	Устный опрос
7	7	3	-	-	Оптимизация конструкции на основе анализа данных.	Устный опрос
8	8	3	-	-	Основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении.	Устный опрос
Итого:		20	-	-		

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 Educon, 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>

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 практических работ	30
2	Устный опрос	30
3	Выполнение контрольной работы	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 Библиотечно-издательского комплекса	<a href="http://webirbis.tyuiu.ru/">http://webirbis.tyuiu.ru/</a>
4	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

## 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	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)	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

		<p>работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Программное обеспечение:  Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus, SolidWorks Simulation</p>	
--	--	--	--

## **10. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, 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 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-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ПКС-2.1 Демонстрирует осведомленность о технических требованиях, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности и типовым технологическим процессам изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: 31 характеристики и параметры изделий машиностроения и основы технологических процессов	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по характеристикам и параметрам изделий машиностроения и основы технологических процессов	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по характеристикам и параметрам изделий машиностроения и основы технологических процессов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы по характеристикам и параметрам изделий машиностроения и основы технологических процессов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по характеристикам и параметрам изделий машиностроения и основы технологических процессов
		Уметь: У1 анализировать техническую документацию с использованием информационных систем	не умеет анализировать техническую документацию с использованием информационных систем, не зная теоретический материал	умеет анализировать техническую документацию с использованием информационных систем, но допускает ошибки	умеет анализировать техническую документацию с использованием информационных систем, допуская дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать техническую документацию с использованием информационных систем, 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 навыками применения программных комплексов и методов расчета технических и эксплуатационных параметры изделий машиностроения	не владеет навыками применения программных комплексов и методов расчета технических и эксплуатационных параметры изделий машиностроения	владеет навыками применения программных комплексов и методов расчета технических и эксплуатационных параметры изделий машиностроения, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применения программных комплексов и методов расчета технических и эксплуатационных параметры изделий машиностроения, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применения программных комплексов и методов расчета технических и эксплуатационных параметры изделий машиностроения, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-2.2 Применяет современные компьютерные технологии и средства при решении задач разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: 32 программы CAD-систем для оформления технологическую документацию в машиностроении	не знает программы CAD-систем для оформления технологическую документацию в машиностроении, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает программы CAD-систем для оформления технологическую документацию в машиностроении, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает программы CAD-систем для оформления технологическую документацию в машиностроении, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает программы CAD-систем для оформления технологическую документацию в машиностроении, 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 современные компьютерные технологии для решения инженерно-технических задач изготовления деталей машиностроения	не умеет применять современные компьютерные технологии для решения инженерно-технических задач изготовления деталей машиностроения, не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет применять современные компьютерные технологии для решения инженерно-технических задач изготовления деталей машиностроения, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты конструирования и технической механики	умеет применять современные компьютерные технологии для решения инженерно-технических задач изготовления деталей машиностроения, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять современные компьютерные технологии для решения инженерно-технических задач изготовления деталей машиностроения, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики
		Владеть: В2 навыками использования прикладных компьютерных программ для производства изделий машиностроения	не владеет навыками использования прикладных компьютерных программ для производства изделий машиностроения	владеет навыками использования прикладных компьютерных программ для производства изделий машиностроения, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками использования прикладных компьютерных программ для производства изделий машиностроения, допуская ошибки на дополнительные вопросы практические задачи при их реализации	владеет навыками использования прикладных компьютерных программ для производства изделий машиностроения, 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-2.3 Использует навыки разработки маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности		Знать: З3 характеристики средства автоматизации и механизации технологических процессов	не знает характеристики средства автоматизации и механизации технологических процессов, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает характеристики средства автоматизации и механизации технологических процессов, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает характеристики средства автоматизации и механизации технологических процессов, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает характеристики средства автоматизации и механизации технологических процессов, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У3 выполнять рациональный выбор маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок изделий машиностроения	не умеет выполнять рациональный выбор маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок изделий машиностроения, не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет выполнять рациональный выбор маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок изделий машиностроения, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики	умеет выполнять рациональный выбор маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок изделий машиностроения, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет выполнять рациональный выбор маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок изделий машиностроения, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики
		Владеть: В3 навыками стандартных методов расчёта маршрутов обработки изделий машиностроения	не владеет навыками стандартных методов расчёта маршрутов обработки изделий машиностроения	владеет навыками стандартных методов расчёта маршрутов обработки изделий машиностроения, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками стандартных методов расчёта маршрутов обработки изделий машиностроения, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками стандартных методов расчёта маршрутов обработки изделий машиностроения, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

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

Дисциплина Компьютерный инженерный анализ

Код, направление подготовки/специальность 15.03.01 машиностроение

Направленность/специализация : технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

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. Алямовский, А. А.	ЭР	25	100	+
2	Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А. А. Алямовский. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2010. - 464 с. - URL: <a href="http://e-libbook.com/book/1210">http://e-libbook.com/book/1210</a>	ЭР	25	100	+

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

# Лист согласования

Внутренний документ "Компьютерный инженерный анализ\_2023\_15.03.01\_САПБ"

Документ подготовил: Гаваев Александр Сергеевич

Документ подписал: Никитин Сергей Викторович

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