

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 24.04.2024 11:58:30  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель КСН  
 Ю.В. Сивков  
« 30 » августа 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Технологические процессы и размерный анализ в  
аддитивном производстве  
направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность  
Направленность (профиль) : Безопасность технологических  
процессов и производств  
форма обучения: очная/заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г, и требованиями ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств» к результатам освоения дисциплины «Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве»

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ТМ  
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  
технологии машиностроения  Р.Ю. Некрасов

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой ТБ  Ю.В. Сивков

«30» 08 2021г.

**Рабочую программу разработал:**

О.Ю.Теплоухов, к.т.н., доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: обеспечение подготовки бакалавров призванных решать проектно-конструкторские, технологические и научно-исследовательские работы для решения актуальнейшей проблемы отечественного машиностроения - сокращения сроков конструкторско-технологической подготовки производства и повышения его мобильности и гибкости. На основе отобранных теоретических знаний в области размерного анализа научить бакалавров квалифицированно применять на практике методы и средства проектирования и выполнения инженерных расчетов размерных цепей изделий аддитивного производства.

Задачи дисциплины:

- заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков обучающегося;
- сформировать набор базовых знаний (теоретическая подготовка), необходимых для решения инженерных задач в процессе практической деятельности аддитивного производства на основе принципа неразрывного единства теоретического и практического обучения;
- владение теоретическими основами размерного анализа – методами составления и исследования размерных цепей;
- изучение основных понятий размерного анализа и законов построения размерных цепей;
- освоение методов расчета размерных цепей изделий различными методами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля "Прототипирование и аддитивное производство", формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знания** стандартных вариантов решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода; способов определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи; способы систематизации информации; взаимосвязей проектных процедур и способы решения стандартных задач; состава и этапов проектирования, а так же действующие правовые нормы; алгоритмов решения стандартных проектных процедур и задач; технологических процессов изготовления наноматериалов.

**умения** анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи); определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода; применять методики действий для

построения алгоритмов на основе системного анализа; формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта; анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач; пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами; оценивать структуру наноматериалов.

**владение** способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи); способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи; навыками решения практических задач на основе системного подхода; проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта; средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач; навыками проектирования и выполнения проектных процедур; навыками проведения размерного анализа.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Master-модели в промышленности.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи). Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации Уметь: У3 применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода
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: 34 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта Владеть: В4 проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35 состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие деятельность профессиональной деятельности	Знать: 36 алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур
ПКС-5. Способен осуществлять производственный контроль на опасном производственном объекте	ПКС-5.1. Определение эффективности мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления организации	Знать: 37 критерии эффективности мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления организации. Уметь: У7 анализировать эффективность мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления организации Владеть: В7 навыками определения эффективности мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления организации
	ПКС-5.2. Контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	Знать: 38 основные требования промышленной безопасности Уметь: У8 осуществлять контроль за соблюдением требований промышленной безопасности Владеть: В8 навыками контроля за соблюдением требований

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
		промышленной безопасности

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная/заочная	7/4	16/6	30/10	0	62/88	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

##### Очная/заочная форма обучения (ОФО/ЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные положения теории размерных цепей	2/0,75	-	-	7/11	9/11,75	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2.	устный опрос, тест
2	2	Метод полной взаимозаменяемости (max–min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)	2/0,75	7,5/2,5		7/11	16,5/14,75	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2.	Практическая работа №1
3	3	Основные правила размерного анализа	2/0,75	-		7/11	10/11,75	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2.	устный опрос
4	4	Методика построения размерных технологических процессов. Операционные размерные цепи	2/0,75	7,5/2,5		7/11	17,5/14,75	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-5.1	Практическая работа №2

								ПКС-5.2.	
5	5	Классификация звеньев операционных размерных цепей	2/0,75	-		7/11	10/11,75	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2.	устный опрос
6	6	Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов	2/0,75	7,5/2,5		7/11	17,5/14,75	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2.	Практическая работа №3, устный опрос
7	7	Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок	2/0,75	7,5/2,5		7/11	17,5/14,75	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2.	Практическая работа №4, устный опрос
8	8	Расчет линейных размеров корпусных деталей	2/0,75	-		7/11	10/11,57	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2.	устный опрос
9	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
10	Зачет		-	-	-	-	-/4		
Итого:			16/6	30/10	-	62/88	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. *«Введение. Основные положения теории размерных цепей»*. Предмет и задачи курса. Цель размерного анализа. Решаемые технические и технологические задачи при выполнении размерного анализа.

Раздел 2. *«Метод полной взаимозаменяемости (max–min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)»*. Метод полной взаимозаменяемости (max–min). Решение размерных цепей методом теории вероятностей и математической статистики. Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки). Обеспечение точности замыкающего

звена методом регулировки. Метод пригонки. Способы задания размерных параметров деталей и изделий.

Раздел 3. *«Основные правила размерного анализа»*. Основные правила размерного анализа. Подготовка чертежей и технологических документов для размерного анализа. Преобразование и кодирование чертежа. Подготовка исходных данных для проектирования технологического процесса. Подготовка и кодирование плана операций. Назначение технологических допусков на размеры. Назначение припусков на механическую обработку.

Раздел 4. *«Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи»*. Методика построения размерных схем технологических процессов. Построение схемы линейных (продольных) размеров. Построение размерной схемы пространственных отклонений тел вращения. Построение размерной схемы диаметральных размеров и эксцентриситетов. Операционные размерные цепи. Проверка возможности изготовления деталей с заданной точностью. Построение комбинированной размерной схемы.

Раздел 5. *«Классификация звеньев операционных размерных цепей»*. Классификация звеньев операционных размерных цепей. Особенности расчета технологических размерных цепей с компенсирующимися звеньями. Построение и расчет размерных цепей отклонений расположения. Звенья – припуски на механическую обработку.

Раздел 6. *«Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов»*. Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов. Анализ конструкторской документации с помощью теории графов. Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам с помощью графов. Расчет диаметральных размеров и эксцентриситетов.

Раздел 7. *«Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок»*. Размерный анализ технологических процессов обработки деталей сложной формы. Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок. Технологические особенности деталей сложной формы и их отражение в расчетах.

Раздел 8. *«Расчет линейных размеров корпусных деталей»*. Расчет линейных размеров корпусных деталей. Расчет диаметральных размеров корпусных деталей. Пример расчета размеров корпусной детали. Построение графа размерных связей и расчет прогнозируемых погрешностей и размеров. Заключение.

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

#### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1



№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,75	-	Введение. Основные положения теории размерных цепей
2	2	2	0,75	-	Метод полной взаимозаменяемости (max–min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)
3	3	2	0,75	-	Основные правила размерного анализа
4	4	2	0,75	-	Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи
5	5	2	0,75	-	Классификация звеньев операционных размерных цепей
6	6	2	0,75	-	Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов
7	7	2	0,75	-	Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок
8	8	2	0,75	-	Расчет линейных размеров корпусных деталей
Итого:		16	6	-	-

**Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены**

### **Практические работы**

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1-2	7,5	2,5	-	Технологический анализ конструкторской документации
2	3-4	7,5	2,5	-	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам
3	5-6	7,5	2,5	-	Размерный анализ техпроцессов деталей сложной формы
4	7-8	7,5	2,5	-	Обеспечение точности замыкающего звена методом регулирования
Итого:		30	10	-	

### **Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1-8	20	29	-	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	
2	1-8	21	29	-	Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом	
3	1-8	21	30	-	Подготовка к защите практических работ	Устная защита, подготовка реферата
Итого:		62	88	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: Проектные методы обучения и Информационные технологии.

### **6. Тематика курсовых работ**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### **7. Контрольные работы**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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 лекциях	0-4
2	Выполнение и защита практической работы №1	0-12
3	Устный опрос по теме 1	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-26</b>
2 текущая аттестация		
4	Работа на лекциях	0-4
5	Выполнение и защита практических работ №2 и №3	0-24
6	Устный опрос по теме 3,5	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-38</b>
3 текущая аттестация		
7	Работа на лекциях	0-4
8	Выполнение и защита практической работы № 4	0-12
9	Устный опрос по теме 6,7,8	0-24
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-36</b>
	<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: Сайт ФГБОУ ВО ТИУ, Система поддержки дистанционного обучения Educon, Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса, Электронная библиотечная система eLib .

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

1. Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows
4. Zoom (бесплатная версия).
5. Свободно-распространяемое ПО .

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Компьютеры в комплекте	Интерактивная доска
2		Проектор
3		Колонки
4		Экран

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания к практической работе по дисциплине «Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (Безопасность технологических процессов и производств).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (Безопасность технологических процессов и производств).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве»

Код, направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: Безопасность технологических процессов и производств

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по стандартным вариантам решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по стандартным вариантам решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по стандартным вариантам решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по стандартным вариантам решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода
		Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации	не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации, не зная теоретический материал	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации, основываясь на теоретических аспектах

					собственных суждений	
		<p>Владеть: В1          способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)</p>	<p>не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)</p>	<p>владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
	<p>УК-1.2.          Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Знать: 32 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи</p>
		<p>Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задачи на</p>	<p>не умеет определять практические последствия возможных решений</p>	<p>умеет определять практические последствия возможных решений</p>	<p>умеет определять практические последствия возможных решений</p>	<p>умеет определять практические последствия возможных решений</p>

		основе применения системного подхода	задачи на основе применения системного подхода, не знает теоретический материал	задачи на основе применения системного подхода, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	задачи на основе применения системного подхода, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	задачи на основе применения системного подхода, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: B2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам систематизации информации	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам систематизации информации
			Уметь: У3 применять методики действий для	не умеет применять методики действий для	умеет применять методики действий для	умеет применять методики действий для

		построения алгоритмов на основе системного анализа	построения алгоритмов на основе системного анализа, не зная теоретический материал	построения алгоритмов на основе системного анализа, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	построения алгоритмов на основе системного анализа, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	построения алгоритмов на основе системного анализа, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода	не владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
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: 34 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач
		Уметь: У4 формулировать и анализировать	не умеет формулировать и анализировать	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и

		совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта	совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, не зная теоретический материал	их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В4 проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта	не владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта	владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35 состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы
			Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач	не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, но допускает	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, допуская



			задач, не знает теоретический материал	ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	теоретических аспектах
		Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач	не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З6 алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	
	Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами	не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, не знает теоретический	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, но допускает ошибки	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, отвечая на дополнительные	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, основываясь на	

			материал	ссылаясь на теоритические аспекты	вопросы, при аргументации своих собственных суждений	теоретических аспектах
		Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур	не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур	владеет способностью осуществлять навыками проектирования и выполнения проектных процедур, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, допуская ошибки на дополнительные задачи практические задачи при их реализации	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-5. Способен осуществлять производственный контроль на опасном производственном объекте	ПКС-5.1. Определение эффективности мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления организации	Знать: 37 критерии эффективности мероприятий по совершенствованию документационного обеспечения управления организации	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по свойствам системы документационного обеспечения управления организации	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по свойствам системы документационного обеспечения управления организации	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по свойствам системы документационного обеспечения управления организации	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по свойствам системы документационного обеспечения управления организации
		Уметь: У7 анализировать эффективность мероприятий по совершенствованию системы	не умеет анализировать эффективность мероприятий по совершенствованию системы	умеет анализировать эффективность мероприятий по совершенствованию системы документационного	умеет анализировать эффективность мероприятий по совершенствованию системы документационного	умеет анализировать эффективность мероприятий по совершенствованию системы документационного

		документационного обеспечения управления организации	документационного обеспечения управления организации	обеспечения управления организации, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	обеспечения управления организации, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	обеспечения управления организации, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В7 навыками определения эффективности мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления	не владеет навыками определения эффективности мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления	владеет навыками определения эффективности мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками определения эффективности мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками определения эффективности мероприятий по совершенствованию системы документационного обеспечения управления, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-5.2. Контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	Знать: 38 основные требования промышленной безопасности	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным требованиям промышленной безопасности	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным требованиям промышленной безопасности	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным требованиям промышленной безопасности	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным требованиям промышленной безопасности

		контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, не знает теоретический материал	контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В8 навыками контроля за соблюдением требований промышленной безопасности	не владеет навыками контроля за соблюдением требований промышленной безопасности	владеет навыками контроля за соблюдением требований промышленной безопасности, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками контроля за соблюдением требований промышленной безопасности, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками контроля за соблюдением требований промышленной безопасности, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

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

Дисциплина: «Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве»

Код, направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: Безопасность технологических процессов и производств

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Справочник технолога-машиностроителя : в 2-х томах / под ред. А. М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., испр. - Москва : Машиностроение-1. - ISBN 5-217-03083-6; 5-94275-013-0. Т. 1. - 2003. - 912 с. - Текст: непосредственный.	140	139	100	-
2	Перминов, А. В. Размерный анализ технологических процессов на ЭВМ : учебное пособие : в 2 частях / А. В. Перминов. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Основы размерного анализа — 2007. — 45 с. — ISBN 5-88151-609-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160625">https://e.lanbook.com/book/160625</a>	ЭР*	139	100	+
3	Перминов, А. В. Размерный анализ технологических процессов на ЭВМ : учебное пособие : в 2 частях / А. В. Перминов. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 2 : Проектирование и оптимизация технологических размерных структур — 2007. — 38 с. — ISBN 978-5-88151-611-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160626">https://e.lanbook.com/book/160626</a>	ЭР*	139	100	+

4	Ашихмин, В. Н. Размерный анализ технологических процессов: практикум : учебно-методическое пособие / В. Н. Ашихмин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 60 с. — ISBN 978-5-7262-1237-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75717">https://e.lanbook.com/book/75717</a>	ЭР*	139	100	+
---	---	-----	-----	-----	---

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

Заведующий кафедрой ТМ \_\_\_\_\_ Р.Ю. Некрасов  
 « 30 » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова  
 « 30 » \_\_\_\_\_ 2024 г.



М.П. \_\_\_\_\_  
 согласования БИК \_\_\_\_\_