

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель КСН

 Г.А. Хмара  
«01» сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве

направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность: Электроснабжение

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики  
Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ  Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ЭЭ  Е.С. Чижикова  
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал

З.Р. Тушакова, доцент кафедры электроэнергетики,

кандидат педагогических наук 

## 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.

**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.

**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.

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
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
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации Уметь: У3 применять методики действий для построения алгоритмов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		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 область 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-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Знать: 37 знает алгоритмы сбора данных, методики анализа данных, структуру проектов и этапы проектирования Уметь: У7 осуществлять поиск нормативно-технической документацией отрасли, формулировать требования к проекту Владеть: В7 навыками расчета конструкций проектируемых деталей
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Знать: 38 методы теории вероятностей и математической статистики для оценки выбранного решения Уметь: У8 проводить анализ с применением метода графов для обоснования выбранного решения Владеть: В8 навыками подготовки чертежей и технологических документов
	ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Знать: 39 методики подготовки исходных данных для проектирования технологического процесса Уметь: У9 ставить решаемые

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		технические и технологические задачи проектирования Владеть: У9 владеть методами преобразования и кодирования чертежей
	ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знать: 310 технические и технологические задачи размерного анализа Уметь: У10 применять основные правила размерного анализа Владеть: В10 методиками построения размерных схем технологических процессов
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-2.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	Знать: 311 способы обеспечения точности замыкающего звена Уметь: У11 выявлять особенности конструкций деталей для их полной диагностики Владеть: В11 приемами проверки возможности изготовления деталей с заданной точностью
	ПКС-2.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	Знать: 312 знать методики построения размерных схем технологических процессов Уметь: У12 уметь проводить анализ конструкторской документации с целью организации технического обслуживания и ремонта Владеть: В12 владеть расчетами размерных цепей, размеров, деталей, прогнозируемых погрешностей размеров
	ПКС-2.3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Знать: 313 методы взаимозаменяемости деталей и групп деталей Уметь: У13 уметь назначать технологические допуски на размеры, припуски на механическую обработку Владеть: В13 владеть размерным анализом техпроцесса по линейным размерам с помощью графов

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Таблица 4.1.

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

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные положения теории размерных цепей	1	-	-	6	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.3	устный опрос, тест
2	2	Метод полной взаимозаменяемости (max–min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)	2	6		8	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-2.3	Практическая работа №1
3	3	Основные правила размерного анализа	2	-		8	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.4	устный опрос
4	4	Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи	3	8		8	19	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-2.2	Практическая работа №2
5	5	Классификация звеньев операционных размерных цепей	2	-		8	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	устный опрос
6	6	Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов	2	8		8	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.2	Практическая работа №3, устный опрос
7	7	Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок	2	8		8	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.1 ПКС-2.2 ПКС-2.1	Практическая работа №4, устный опрос

8	8	Расчет линейных размеров корпусных деталей	2	-		8	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-2.3	устный опрос
9	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
10	Зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			16	30	-	62	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные положения теории размерных цепей	0,5	-	-	11	11,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.3	устный опрос, тест
2	2	Метод полной взаимозаменяемости (max-min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)	0,5	1	-	10	11,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-2.3	Практическая работа №1
3	3	Основные правила размерного анализа	0,5	-	-	10	10,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.4	устный опрос
4	4	Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи	0,5	3	-	10	13,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-2.2	Практическая работа №2
5	5	Классификация звеньев операционных размерных цепей	1	-	-	10	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	устный опрос



6	6	Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов	1	3	-	11	15	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.2	Практическая работа №3, устный опрос
7	7	Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок	1	3	-	11	15	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.1 ПКС-2.2 ПКС-2.1	Практическая работа №4, устный опрос
8	8	Расчет линейных размеров корпусных деталей	1	-	-	11	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-2.3	устный опрос
9	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
	Контрольная работа		-	-	-	4	4		
10	Зачет		-	-	-	4	4		
Итого:			6	10	-	88	108		

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

- не предусмотрена.

#### 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 по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	0,5	-	Введение. Основные положения теории

					размерных цепей
2	2	2	0,5	-	Метод полной взаимозаменяемости (max–min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)
3	3	2	0,5	-	Основные правила размерного анализа
4	4	3	0,5	-	Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи
5	5	2	1	-	Классификация звеньев операционных размерных цепей
6	6	2	1	-	Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов
7	7	2	1	-	Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок
8	8	2	1	-	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	6	1	-	Технологический анализ конструкторской документации
2	3-4	8	3	-	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам
3	5-6	8	3	-	Размерный анализ техпроцессов деталей сложной формы
4	7-8	8	3	-	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	ОЗФО		
1	1-8	10	14	-	Основные положения теории размерных цепей Метод полной взаимозаменяемости (max–min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	1-8	10	14	-	Основные правила размерного анализа Методика построения размерных схем технологических процессов.	Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом
3	1-8	42	56	-	Операционные размерные цепи Классификация звеньев	Подготовка к защите практических работ, к устному

					операционных размерных цепей Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок Расчет линейных размеров корпусных деталей	опросу, к зачету
4	1-8	-	4	-		Зачет
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

7.1. Методические указания для выполнения контрольной работы.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы. Трудоемкость работы в составе СРС – 4 часа.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся лучше усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с литературой.

Материал дисциплины необходимо изучать последовательно, по разделам, пользуясь учебниками и учебными пособиями. При этом особое внимание следует обратить на усвоение понятий, определений, законов, вывод уравнений. Проработав тему, нужно ответить на вопросы контрольной работы, разобрать примеры задач с решениями, а затем приступить к решению задач.

Контрольные работы содержат задания, часть из которых являются теоретическими, другая часть представлена задачами.

Варианты заданий к контрольной работе выбираются в соответствии с порядковым номером обучающегося в списке группы. Контрольная работа представляется на кафедру для рецензирования в намеченные по графику сроки, после чего передается обучающемуся для исправления замечаний и допускается к защите.

7.2. Тематика заданий контрольной работы.

1. Основные положения теории размерных цепей.
2. Метод полной взаимозаменяемости (max–min).
3. Основные правила размерного анализа.

4. Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи.
5. Классификация звеньев операционных размерных цепей.
6. Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов.
7. Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок.
8. Расчет линейных размеров корпусных деталей.

## 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.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

91-100 баллов – «отлично»;

76-90 балла – «хорошо»;

61-75 баллов – «удовлетворительно»;

60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

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
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<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
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<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
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-36</b>
	<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 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	0-10
2	Выполнение и защита практической работы №1	0-15
3	Выполнение и защита практической работы №2	0-15
4	Выполнение и защита практической работы №3	0-15
5	Выполнение и защита практической работы №4	0-15
6	Выполнение и защита контрольной работы	0-20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=3933>
12. Платформа открытого образования ТИУ (МООК) – <https://mooc.tyuiu.ru/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);

- MS Windows;
- 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

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	Ноутбук - 1 шт. Компьютерная мышь - 1 шт. Проектор - 1 шт. Экран настенный - 1 шт. Документ-камера - 1 шт. Источник бесперебойного питания - 1 шт. Звуковые колонки - 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий

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

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор производственных ситуаций, кейс-стади, метод проектов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы

регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, консультации с преподавателем, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.



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

Дисциплина: «Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве»  
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность: Электроснабжение

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	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации, основываясь на теоретических аспектах

					аргументации своих собственных суждений	
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	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	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	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	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	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	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способу определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способу определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способу определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи
		Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задачи на	не умеет определять практические последствия возможных решений	умеет определять практические последствия возможных решений	умеет определять практические последствия возможных решений	умеет определять практические последствия возможных решений

		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 теоритические 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 про 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 про 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 теоретические 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 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 практические задачи при их реализации	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Знать: З7 знает алгоритмы сбора данных, методики анализа данных, структуру проектов и этапы проектирования	Не знает алгоритмов сбора данных, методик анализа данных, структуры проектов и этапы проектирования	знает простые алгоритмы сбора данных, методики анализа данных, примерно представляет структуру проектов и этапы проектирования	знает алгоритмы сбора данных, методики анализа данных, структуру проектов и этапы проектирования, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	знает алгоритмы сбора данных, методики анализа данных, структуру проектов и этапы проектирования, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У7 осуществлять поиск нормативно-технической документации отрасли, формулировать требования к проекту	не умеет осуществлять поиск нормативно-технической документацией отрасли, формулировать требования к проекту	умеет осуществлять простой поиск нормативно-технической документации отрасли, формулирует некоторые требования к проекту	умеет осуществлять поиск нормативно-технической документации отрасли, формулировать требования к проекту, допуская ошибки в дополнительных практических ситуациях	Умеет осуществлять расширенный поиск нормативно-технической документации отрасли, формулировать требования к проекту
		Владеть: В7 навыками расчета конструкций проектируемых деталей	не владеет навыками расчета конструкций проектируемых деталей	владеет навыками простых расчетов конструкций проектируемых деталей	владеет навыками расчета конструкций проектируемых деталей, допуская негрубые ошибки	владеет навыками расчета конструкций проектируемых деталей, анализируя их результаты
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор	Знать: З8 методы теории вероятностей и	не знает методы теории вероятностей и	знает основы теории вероятностей и	знает методы теории вероятностей и	знает методы теории вероятностей и

	целесообразного решения	математической статистики для оценки выбранного решения	математической статистики	математической статистики, не указывая на область их практического применения	математической статистики, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	математической статистики и использует их для оценки выбранного решения
		Уметь: У8 проводить анализ с применением метода графов для обоснования выбранного решения	не умеет проводить анализ процессов с применением метода графов	умеет проводить анализ с применением метода графов, не обосновывая выбор решения	умеет проводить анализ с применением метода графов для обоснования выбранного решения, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	умеет проводить анализ с применением метода графов с обоснованием выбранного решения, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В8 навыками подготовки чертежей и технологических документов	не владеет навыками подготовки чертежей и технологических документов	владеет навыками подготовки чертежей и технологических документов, допуская негрубые ошибки	владеет навыками подготовки чертежей и технологических документов, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	навыками подготовки чертежей и технологических документов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Знать: 39 методики подготовки исходных данных для проектирования технологического процесса	не знает методик подготовки исходных данных для проектирования технологического процесса	знает методики подготовки исходных данных для проектирования технологического процесса, допуская негрубые ошибки	знает методики подготовки исходных данных для проектирования технологического процесса, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	знает методики подготовки исходных данных для проектирования технологического процесса, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	
	Уметь: У9 ставить решаемые технические и технологические задачи проектирования	не умеет ставить технические и технологические задачи проектирования	умеет ставить решаемые технические и технологические задачи проектирования, допуская негрубые ошибки	умеет ставить решаемые технические и технологические задачи проектирования, допуская ошибки в ответах на	ставить решаемые технические и технологические задачи проектирования, отвечая на дополнительные	



					дополнительные вопросы	вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: У9 владеть методами преобразования и кодирования чертежей	не владеет методами преобразования и кодирования чертежей	владеет методами преобразования и кодирования чертежей, допуская негрубые ошибки	владеет методами преобразования и кодирования чертежей, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	владеет методами преобразования и кодирования чертежей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-2.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	Знать: 311 способы обеспечения точности замыкающего звена	не знает способы обеспечения точности замыкающего звена	знает способы обеспечения точности замыкающего звена, допуская негрубые ошибки	способы обеспечения точности замыкающего звена, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	способы обеспечения точности замыкающего звена, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У11 выявлять особенности конструкций деталей для их полной диагностики	не умеет выявлять особенности конструкций деталей для их диагностики	умеет выявлять особенности конструкций деталей для их диагностики, допуская негрубые ошибки	умеет выявлять особенности конструкций деталей для их полной диагностики, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	умеет выявлять особенности конструкций деталей для их полной диагностики, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В11 приемами проверки возможности изготовления деталей с заданной точностью	не владеет приемами проверки возможности изготовления деталей с заданной точностью	владеет приемами проверки возможности изготовления деталей с заданной точностью, допуская негрубые ошибки	владеет приемами проверки возможности изготовления деталей с заданной точностью, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	владеет приемами проверки возможности изготовления деталей с заданной точностью, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-2.2 Демонстрирует знания организации	Знать: 312 знать методики построения размерных схем	не знает методики построения размерных схем технологических	знает методики построения размерных схем технологических	знает методики построения размерных схем технологических	знает методики построения размерных схем технологических

технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	технологических процессов	процессов	процессов, допуская негрубые ошибки	процессов, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	процессов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Уметь: У12 уметь проводить анализ конструкторской документации с целью организации технического обслуживания и ремонта	не умеет проводить анализ конструкторской документации	умеет проводить анализ конструкторской документации с целью организации технического обслуживания и ремонта, допуская негрубые ошибки	умеет проводить анализ конструкторской документации с целью организации технического обслуживания и ремонта, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	умеет проводить анализ конструкторской документации с целью организации технического обслуживания и ремонта, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Владеть: В12 владеть расчетами размерных цепей, размеров, прогнозируемых погрешностей размеров	не владеет расчетами размерных цепей, размеров, деталей, прогнозируемых погрешностей размеров	владеет расчетами размерных цепей, размеров, деталей, прогнозируемых погрешностей размеров, допуская негрубые ошибки	владеет расчетами размерных цепей, размеров, деталей, прогнозируемых погрешностей размеров, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	владеет расчетами размерных цепей, размеров, деталей, прогнозируемых погрешностей размеров, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-2.3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Знать: З13 методы взаимозаменяемости деталей и групп деталей	не знает методы взаимозаменяемости деталей и групп деталей	знает методы взаимозаменяемости деталей и групп деталей, допуская негрубые ошибки	знает методы взаимозаменяемости деталей и групп деталей, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	знает методы взаимозаменяемости деталей и групп деталей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Уметь: У13 уметь назначать технологические допуски на размеры, припуски на	не умеет назначать технологические допуски на размеры, припуски на механическую	умеет назначать технологические допуски на размеры, припуски на механическую	умеет назначать технологические допуски на размеры, припуски на механическую	умеет назначать технологические допуски на размеры, припуски на механическую

		механическую обработку	обработку	обработку, допуская негрубые ошибки	обработку, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	обработку, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В13 владеть размерным анализом техпроцесса по линейным размерам с помощью графов	не владеет размерным анализом техпроцесса по линейным размерам с помощью графов	владеет размерным анализом техпроцесса по линейным размерам с помощью графов, допуская негрубые ошибки	владеть размерным анализом техпроцесса по линейным размерам с помощью графов, допуская ошибки в ответах на дополнительные вопросы	владеть размерным анализом техпроцесса по линейным размерам с помощью графов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

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

Дисциплина: «Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве»  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность: Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Каменев С.В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / Каменев С.В., Романенко К.С.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 145 с. — ISBN 978-5-7410-1696-1. — Текст : электронный //	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7765-1350-3. — Текст : электронный // Лань :	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Сухочев Г.А. Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий : учебное пособие / Сухочев Г.А., Коденцев С.Н.. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020.	Неограниченный доступ	30	100	+
	Преображенская, Е. В. Теория соединения материалов в процессах аддитивного производства : учебное пособие / Е. В. Преображенская, И. В. Кудрявцев, Н. С. Баранова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 166 с. — Текст : электронный // Лань :	Неограниченный доступ	30	100	+

И.о. зав. кафедрой ЭЭ



Е.С. Чижикова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве»  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина не изучается в 2022-2023 учебном году*).

Дополнения и изменения внес:

канд. пед. наук, доцент



З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве»  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина не изучается в 2023-2024 учебном году*).

Дополнения и изменения внес:

канд. пед. наук, доцент



З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.