

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: Министр

Дата подписания: 28.06.2024 15:30:52

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



«30» 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве**

направление подготовки:

18.03.01 Химическая технология

направленность

Химическая технология переработки нефти и газа


форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология к результатам освоения дисциплины «Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры технологии машиностроения
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  Р.Ю. Некрасов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой переработки нефти и газа  А.Г. Мозырев
«30» 08 2021 г.

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", части 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 (модулю)
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знать: 31 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода</p>
		<p>Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи).</p>
		<p>Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)</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>Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода</p>
	<p>Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи</p>	
<p>УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Знать: 33 способы систематизации информации</p>	
	<p>Уметь: У3 применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа</p>	
	<p>Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода</p>	
<p>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</p>	<p>УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Знать: 34 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач</p>
		<p>Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта</p>
		<p>Владеть: В4 проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
	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-3. Способен использовать современные информационные технологии и прикладные программы при моделировании и разработке технологических процессов и оборудования	ПКС-3.1 Использует современные информационные технологии при проектировании технологических объектов	Знать: 37 основные положения теории размерных цепей
		Уметь: У7 применять современные информационные технологии и прикладные программы при проектировании технологического оборудования и его элементов
		Владеть: В7 навыками применения программных пакетов для решения задач при проектировании технологических объектов
	ПКС-3.2 Разрабатывает компьютерные модели технологических процессов и оборудования	Знать: 38 основные принципы построения компьютерных моделей в аддитивном производстве
		Уметь: У8 применять основные принципы размерного анализа при разработке компьютерных моделей технологического оборудования и его элементов
		Владеть: В8 методами и средствами моделирования технологического оборудования в аддитивном производстве

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	18	34	-	56	зачет
заочная	4/7	6	10	-	92	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные положения теории размерных цепей	1	-	-	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	устный опрос, тест
2	2	Метод полной взаимозаменяемости (max-min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)	3	7	-	8	17	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	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-3.1 ПКС-3.2	устный опрос
4	4	Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи	4	9	-	8	19	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	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

									ПКС-3.1 ПКС-3.2	
6	6	Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов	2	9	-	8	19	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Практическая работа №3, устный опрос	
7	7	Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок	2	9	-	8	19	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Практическая работа №4, устный опрос	
8	8	Расчет линейных размеров корпусных деталей	2	-	-	6	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	устный опрос	
9	Зачет		-	-	-	-	-	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Вопросы к зачету	
Итого:			18	34	-	56	108			

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Ла б.				
1	1	Введение. Основные положения теории размерных цепей	0,5	-	-	8	8,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	устный опрос, тест
2	2	Метод полной взаимозаменяемости (max-min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)	0,5	2	-	12	14,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Практическая работа №1

								ПКС-3.1 ПКС-3.2	
3	3	Основные правила размерного анализа	0,5	-	-	12	12,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	устный опрос
4	4	Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи	0,5	3	-	12	15,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Практическая работа №2
5	5	Классификация звеньев операционных размерных цепей	1	-	-	12	13	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	устный опрос
6	6	Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов	1	3	-	12	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Практическая работа №3, устный опрос
7	7	Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок	1	2	-	10	13	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Практическая работа №4, устный опрос
8	8	Расчет размеров линейных корпусных деталей	1	-	-	10	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	устный опрос
10	Зачет		-	-	-	4	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Вопросы к зачету

							ПКС-3.1 ПКС-3.2	
	Итого:	6	10	-	92	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

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	1	0,5	-	Введение. Основные положения теории размерных цепей
2	2	3	0,5	-	Метод полной взаимозаменяемости (max-min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)
3	3	2	0,5	-	Основные правила размерного анализа
4	4	4	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:		18	6	-	-

Практические работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1-2	7	2	-	Технологический анализ конструкторской документации
2	3-4	9	3	-	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам
3	5-6	9	3	-	Размерный анализ техпроцессов деталей сложной формы
4	7-8	9	2	-	Обеспечение точности замыкающего звена методом регулирования
Итого:		34	10	-	

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-8	10	28	-	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	
2	1-8	10	30	-	Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом	
3	1-8	36	30	-	Подготовка к защите практических работ	Устная защита, подготовка реферата
4	Зачет	-	4	-		Подготовка к зачету
Итого:		56	92	-		

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.

Трудоемкость работы в составе СРС – 4 часа.

7.2. Тематика контрольной работы.

В течение каждого семестра обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить одну контрольную работу в реферативной форме:

1. Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки).
2. Метод пригонки.
3. Назначение технологических допусков на размеры.
4. Назначение припусков на механическую обработку.
5. Технологические особенности деталей сложной формы.

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	0-26
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	0-38
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	0-36
	ВСЕГО	100

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	Работа на лекциях	0-12
2	Устный опрос	0-42
3	Выполнение и защита практической работы №1	0-10

4	Выполнение и защита практической работы №2, №3	0-14
5	Выполнение и защита практической работы № 4	0-12
6	Контрольная работа	0-10
	ВСЕГО	100

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 Eduson, Электронно-библиотечная система IPR BOOKS, Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ, Электронно-библиотечная система «Лань», Электронная библиотека ЮРАЙТ.

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

1. Компас-3D V18.
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows.
4. Zoom.

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	-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
2	-	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте (не менее 15 шт.); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте – 5 шт.
4	-	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Столы, стулья, шкафы, стеллаж

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 18.03.01 Химическая технология (Химическая технология переработки нефти и газа).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (Химическая технология переработки нефти и газа).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве
 Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

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 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, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по стандартным вариантам решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации, основываясь на теоретических аспектах
	Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи).		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

		<p>анализа</p> <p>Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода</p>	<p>системного анализа, не зная теоретический материал</p> <p>не владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода</p>	<p>системного анализа, но ссылаясь на теоретические аспекты</p> <p>владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>системного анализа, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p> <p>владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>системного анализа, основываясь на теоретических аспектах</p> <p>владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
<p>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</p>	<p>УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Знать: 34 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач</p>	<p>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</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 взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач</p>
		<p>Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели</p>	<p>не умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели</p>	<p>умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, но</p>	<p>умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, отвечая</p>	<p>умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта,</p>

	<p>проекта</p>	<p>цели проекта, не зная теоретический материал</p>	<p>допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты</p>	<p>на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>основываясь на теоретических аспектах</p>
<p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Владеть: В4 проектным мышлением при обеспечении цели проекта</p>	<p>не владеет проектным мышлением при обеспечении цели проекта</p>	<p>владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
	<p>мышлением при обеспечении достижения цели проекта</p>	<p>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</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных и обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
	<p>Знать: 35 состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы</p>	<p>не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, не знает теоретический материал</p>	<p>умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты</p>	<p>умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, допуская дополнительные вопросы, при аргументации своих</p>	<p>умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, основываясь на теоретических аспектах</p>

<p>Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач</p>	<p>не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач</p>	<p>владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений</p>	<p>владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>	<p>собственных суждений</p>	<p>владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
<p>Владеть: В5 средствами выполнения проектных процедур и задач</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритму решения стандартных проектных процедур и задач</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритму решения стандартных проектных процедур и задач</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритму решения стандартных проектных процедур и задач</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по алгоритму решения стандартных проектных процедур и задач</p>	<p>собственных суждений</p>	<p>владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы по алгоритму решения стандартных проектных процедур и задач</p>
<p>УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности</p>	<p>не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и ресурсами, не знает теоретический материал</p>	<p>умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и ресурсами, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты</p>	<p>умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и ресурсами, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и ресурсами, основываясь на теоретических аспектах</p>	<p>собственных суждений</p>	<p>владеет навыками проектирования и</p>

		информацией и информационными ресурсами	выполнения проектных процедур	навыками проектирования и выполнения проектных процедур, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	выполнения проектных процедур, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	выполнения проектных процедур, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
<p>ПКС-3. Способен использовать современные информационные технологии и прикладные программы при моделировании и разработке технологических процессов и оборудования</p>	<p>ПКС-3.1. Использует современные информационные технологии при проектировании технологических объектов</p>	<p>Знать: 37 основные положения теории размерных цепей</p> <p>Уметь: У7 применять современные информационные технологии и прикладные программы при проектировании технологического оборудования и его элементов</p> <p>Владеть: В7 навыками</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным положениям теории размерных цепей</p> <p>не умеет применять современные информационные технологии и прикладные программы при проектировании технологического оборудования и его элементов</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных и обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным положениям теории размерных цепей</p> <p>умеет применять современные информационные технологии и прикладные программы при проектировании технологического оборудования и его элементов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным положениям теории размерных целей</p> <p>умеет применять современные информационные технологии и прикладные программы при проектировании технологического оборудования и его элементов, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным положениям теории размерных целей</p> <p>умеет применять современные информационные технологии и прикладные программы при проектировании технологического оборудования и его элементов, основываясь на теоретических аспектах</p> <p>владеет навыками</p>

		применения программных пакетов для решения задач проектирования технологических объектов	применения программных пакетов для решения задач проектирования технологических объектов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	применения программных пакетов для решения задач проектирования технологических объектов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	применения программных пакетов для решения задач проектирования технологических объектов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		применения программных пакетов для решения задач проектирования технологических объектов	применения программных пакетов для решения задач проектирования технологических объектов, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам построения компьютерных моделей в аддитивном производстве	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 принципам построения компьютерных моделей в аддитивном производстве	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным принципам построения компьютерных моделей в аддитивном производстве
		применения программных пакетов для решения задач проектирования технологических объектов	не знает основные принципы построения компьютерных моделей в аддитивном производстве	умеет применять основные принципы анализа размерного анализа при разработке компьютерных моделей технологического оборудования и его элементов, но допускает ошибки ссылаясь на	умеет применять основные принципы размерного анализа при разработке компьютерных моделей технологического оборудования и его элементов, отвечая на дополнительные вопросы, при
		применения программных пакетов для решения задач проектирования технологических объектов	Знать: 38 основные принципы построения компьютерных моделей в аддитивном производстве	не умеет применять основные принципы анализа размерного анализа при разработке компьютерных моделей технологического оборудования и его элементов	умеет применять основные принципы анализа размерного анализа при разработке компьютерных моделей технологического оборудования и его элементов, основываясь на теоретических
	ПКС-3.2 Разрабатывает компьютерные модели технологических процессов и оборудования	Уметь: У8 применять основные принципы размерного анализа при разработке компьютерных моделей технологического оборудования и его элементов			

				теоретические аспекты	аргументации своих	аспектах
				владеет методами и средствами моделирования технологического оборудования в аддитивном производстве, но пропускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет методами и средствами моделирования технологического оборудования в аддитивном производстве, допускает ошибки на практические задачи при их реализации	владеет методами и средствами моделирования технологического оборудования в аддитивном производстве, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
			Владеть: В8 методами и средствами моделирования технологического оборудования в аддитивном производстве	не владеет методами и средствами моделирования технологического оборудования в аддитивном производстве		

