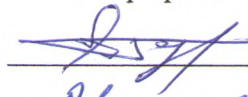


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

 А. В. Бурмистров  
« 21 » 11 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине	Б1.Б.25.8 Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии
Специальность	18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация	Автоматизированное производство химических предприятий
Квалификация выпускника	Инженер
Форма обучения	ОЧНАЯ
Институт, факультет	Инженерный химико-технологический институт
Кафедра - разработчик рабочей программы	Оборудование химических заводов
Курс, семестр	5 курс, (9, А) семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	Экзамен (36), КП	1
Всего	216	

Казань, 2017 г.

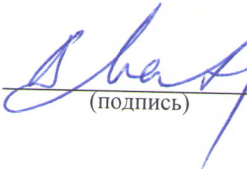
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1176 от 12.09.2016 по направлению подготовки (специальности) – 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», на основании учебного плана набора обучающихся 20

Типовая программа по дисциплине – отсутствует  
Разработчик программы  
Доцент каф. ОХЗ

  
(подпись) А. С. Балыбердин  
(И. О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХЗ  
Протокол от 23.10. 2017г. № 6

Зав. кафедрой ОХЗ

  
(подпись) А. Ф. Махоткин  
(И. О. Фамилия)

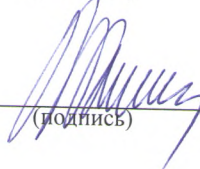
**УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 14.11 2017г. № 36

Председатель комиссии профессор

  
(подпись) В. Я. Базотов  
(И. О. Фамилия)

Начальник УМЦ

  
(подпись) Л. А. Китаева  
(И. О. Фамилия)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии» является теоретическая и профессиональная подготовка студентов в области графического изображения информации и «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии», получение студентами навыков пользования современных компьютерных технологий при подготовке технической и технологической документации, формирования у студентов навыков самостоятельной работы.

Основная цель курса - выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии» относится к базовой части ООП и формирует у студентов по специальности подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *производственно-технологической; организационно-управленческой; научно-исследовательской; проектной; экспертной*

Для успешного освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии» специалист по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Освоение дисциплины предполагает изучение дисциплин:

Б1.Б.25.2- Современные программные комплексы

Б1.Б.25.5 - Проектирование производств

Знания, полученные при изучении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

- ПК-5 - способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию;
- ПК-13 - способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов
- ПК - 15 - способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства
- ПК-16 - способностью проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;
- ПСК-5.2 способностью использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

- Основные составляющие аппаратной и программной части современных графических станций
- Основные законы компьютерного построения чертежа;
- основополагающие требования к конструкторской документации;
- Стандарты Единой системы конструкторской документации;
- Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов;
- Изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа;
- Способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;
- Построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения.
- Методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей,
- Разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;
- О принципе работы конструкции, показанной на чертеже;
- Об основных технических процессах изготовления деталей;
- О возможностях компьютерного выполнения чертежей;
- О международных стандартах.

**Уметь:**

- Осуществлять автоматизированное проектирование технологического оборудования;
- Владеть основными методами и приёмами расчета технологического оборудования при помощи программ автоматизированного проектирования.
- Оформлять конструкторскую и сопровождающую документацию в соответствии с ЕСКД.
- Чтения и построения чертежа;
- Чтения и построения схем;
- Составления таблиц и диаграмм

**Владеть:** основными возможностями информационных технологий; методами описания информационных технологий; принципами создания и функционирования; возможностью использования информационных технологий; Современными методами обработки и представления информации; Навыками работы с современным компьютерным и офисным оборудованием

**4. Структура и содержание дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Ведение САПР	в		2				При чтении лекций используются проектор и	тестирование

								ноутбук.	
2	Геометрическое моделирование			2				При чтении лекций используются проектор и ноутбук.	тестирование, защита рефератов
3	Базовые геометрические объекты			2				При чтении лекций используются проектор и ноутбук.	тестирование
4	Инженерные кривые и поверхности			2			9	При чтении лекций используются проектор и ноутбук.	тестирование, защита рефератов
5	Обмен геометрическими данными			2			9	При чтении лекций используются проектор и ноутбук.	тестирование
6	Вариационное моделирование			2		9	9	При чтении лекций используются проектор и ноутбук.	прием лабораторных работ
7	Инженерные знания в САПР			2	18	9	9	При чтении лекций используются проектор и ноутбук.	прием лабораторных работ
8	Методы поиска и оптимизации решения			2		9	18	При чтении лекций используются проектор и ноутбук.	прием лабораторных работ
9	Инженерный анализ кинематики			2	18	9	18	При чтении лекций используются проектор и ноутбук.	прием лабораторных работ
	ИТОГО:			18	36	36	90		Экзамен

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Ведение в САПР	2	Ведение в САПР	Введение в САПР. Классы САПР. Автоматизация современного машиностроительного предприятия. Исторический обзор развития систем автоматизации проектирования. Функциональность CAD&систем. Современные CAD&системы и их классификация. Системы инженерного анализа (CAE). Системы технологической подготовки производства (CAPP). Системы автоматизации производства (CAM). Системы управления данными об изделии (PDM). Интегрированные пакеты управления жизненным циклом изделия.	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
2	Геометрическое моделирование	2	Геометрическое моделирование	Геометрическое моделирование. Автоматизация черчения и геометрическое моделирование. Виды геометрического моделирования. Функции твердотельного моделирования. Декомпозиционные модели. Конструктивные модели. Граничные модели. Корректность граничных моделей. Введение в математические основы САПР. Пакеты геометрического моделирования и их функциональность	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
3	Базовые геометрические объекты	2	Базовые геометрические объекты	Базовые геометрические объекты. Аффинное пространство и соглашение о нотации. Способы задания аналитических кривых и поверхностей. Изометрии аффинного пространства. Матричное представление трансформации в аффинном пространстве. Однородные координаты. Углы Эйлера. Экспоненциальное представление трансформации.	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
4	Инженерные кривые и поверхности	2	Инженерные кривые и поверхности	Инженерные кривые и поверхности. Кусочные кривые и их гладкость. Билинейный лоскут. Поверхности сдвига и вращения. Линейчатая поверхность. Лоскут Кунса. Эрмитова кривая, бикубическая поверхность и лоскут Фергюсона. Кривые и поверхности Безье. Алгоритм де Кастельжо. Всплайны и В-сплайновые поверхности. Рациональные кривые и поверхности. Интерполяционные кривые и поверхности.	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
5	Обмен геометрическими данными	2	Обмен геометрическими данными	Обмен геометрическими данными. Стандарты обмена геометрическими данными. Формат IGES. Формат DXF. Формат STEP. Мозаичные модели. Формат STL. Формат VRML. Поверхности подразделения.	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
6	Вариационное моделирование	2	Вариационное моделирование	Вариационное моделирование: алгебраический подход. Параметры, ограничения и вариационные модели. Создание эскизов и проектирование сборок. Задача размещения геометрических объектов и ее характеристики. Вариационный геометрический решатель. Способы алгебраического моделирования геометрической задачи. Метрический тензор геометрической задачи. Методы символьного упрощения систем алгебраических уравнений. Декомпозиция Далмеджа–Мендельсона. Метод Ньютона–Рафсона. Решение систем линейных уравнений. Методы координатного и градиентного спуска. Вариационное моделирование: диагностика и декомпозиция задачи. Диагностика геометрических задач. Методы упрощения геометрических задач. Определение и классификация методов декомпозиции. Граф ограничений. Методы рекурсивного деления. Методы рекурсивной сборки. Формирование кластеров с помощью анализа графа ограничений. Формирование кластеров на основе шаблонов. Эвристическое формирование псевдокластеров. Распространение степеней свободы.	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
7	Инженерные знания в САПР	2	Инженерные знания в САПР	Инженерия знаний в САПР. Параметрическое проектирование на основе конструктивных элементов. Инженерные параметры. Отношения базы знаний. Параметрическая оптимизация. Экспертные знания и продукционные системы.	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
8	Методы поиска и оптимизации решения	2	Методы поиска и оптимизации решения	Методы поиска и оптимизации решения. Задачи удовлетворения ограничениям и оптимизации в ограничениях в общей постановке, их связь. Классификация методов поиска и оптимизации решения. Метод координатного спуска. Метод градиентного спуска. Жадный алгоритм. Метод Ньютона.	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

				Методы перебора. Методы редукции областей. Метод ветвей и границ. Алгоритм модельной закалки. Генетические алгоритмы	
9	Инженерный анализ кинематики	2	Инженерный анализ кинематики	Инженерный анализ кинематики. Прямая и обратная задачи кинематики механизмов. Виды кинематических пар. Моделирование механизмов. Геометрические измерения. Моделирование задачи кинематики. Дифференциальное уравнение движения. Натуральный градиент уравнения. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. Планирование движения.	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

**6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Название лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Инженерные знания в САПР	18	Компьютерные технологии	Изучение алгоритма научных и учебных задач применения компьютерных технологий Изучение функционала CAD систем при решении научных и учебных задач применения компьютерных технологий. Решение задач с учетом свойств основных САПР в машиностроении. Решение задач на выполнение модели с конструкторско-технологическими особенностями Решение задач с использованием параметризации при создании модели	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
2	Инженерный анализ кинематики	18	Вопросы оптимизации при проектировании	Решение задач при помощи 3 D CAD-систем. Изучение возможностей 3-D сканеров и принтеров Изучение свойств модулей: редактора геометрии деталей, редактора сборок, ассоциативного генератора чертежей и спецификаций Выполнение сборочного чертежа с условием оптимизации процесса	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

**7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Название лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Вариационное моделирование	9	Построение примитивов	Основные сведения о системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Инструментальная панель, панель расширенных команд, команда Ввод отрезка, текущий стиль прямой, изменение текущего стиля прямой, удаление объекта, отмена операции. Построение ломаной линии. Построение окружности, скругления и нанесение штриховки. Использование глобальных, локальных и клавиатурных привязок. Простановка размеров: линейных, диаметральных и радиальных. Ввод текста. Выполнение изображения по заданным размерам. Скругления. Фаска. Простановка размеров. Редактирование: симметрия, деформация сдвигом. Построение прямоугольника и правильного многоугольника. Выполнение пространственной модели пластины (выдавливание). для осесимметричных задач, построения простейших плоских твердотельных моделей с помощью областей, разбиения областей на конечные элементы, задания граничных условий, решения про-	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

				стейших контактных задач, отображения результатов расчета.	
2	Инженерные знания в САПР	9	Создание ассоциативных чертежей	Вычерчивание и редактирование объектов. Построение многоугольника по вписанной окружности. Копирование по сетке. Копирование по кривой. Копирование с углом поворота. Копирование по окружности в режиме заданного шага. Выполнение пространственной модели пластины. Создание ассоциативного чертежа. Выполнение полезных разрезов. Копирование по окружности. Выполнение сопряжений. Работа с текстом и простановка размеров в среде КОМПАС-3D	ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
3	Методы поиска и оптимизации решения	9	2D моделирование	Выполнение чертежа детали и пространственной модели. Использование библиотек. Выполнение пространственной модели детали «Вал». Выполнение чертежа детали. Библиотека «Компас – Shaft – 2D». Выполнение пространственной модели и чертежа. Выполните пространственную модель и чертеж детали «Втулка».	ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
4	Инженерный анализ кинематики	9	3d моделирование	Выполнение пространственной модели. Использование операции «Приклеить выдавливанием» для элементов, имеющих тонкую стенку. Создание ребра жесткости. Нанесение текста на поверхности. Выполнение пространственной модели. Операции «По сечениям» и «Кинематическая». Создание параметрических эскизов. Выполнение спецификации в ручном режиме. Выполнение сборочного чертежа, содержащего соединения: болтовое, винтовое, шпилечное. Создание объектов спецификации, спецификации в полуавтоматическом режиме. Выполнение пространственной сборочной модели, добавление детали на месте, разнесение компонентов. Выполнение пространственной сборочной модели, добавление детали на месте, разнесение компонентов.	ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

## 8. Самостоятельная работа

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Инженерные кривые и поверхности	9	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе	ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Обмен геометрическими данными	9	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе	ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Вариационное моделирование	9	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе	ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Инженерные знания в САПР	9	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе	ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Методы поиска и оптимизации решения	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к практической работе. Написание КП	ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Инженерный анализ кинематики	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к практической работе. Написание КП	ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2



## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о балльно-рейтинговой системе.

Минимальное значение текущего рейтинга не менее 60 баллов (при условии, что выполнены все контрольные точки), максимальное значение - 100 баллов.

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии» запланировано 4 лабораторных задания и две практические работы. Сдача лабораторной работы оценивается минимально в 5 баллов, максимально в 8 баллов. Тестовая работа минимально – 2 балл, максимально - 4 баллов. За защиту реферата: минимально – 2 балла, максимально - 4 баллов. Сдача практической работы минимально – 3 балла, максимально – 6 балла. Курсовой проект оценивается в 100 баллов

Итого

Оценка знаний	Баллы	
	Минимально	Максимально
Лабораторные работы	4 x 5 = 20	4 x 8 = 32
Тестирование	4 x 2 = 8	4 x 3 = 12
Защита реферата	1 x 2 = 2	1 x 4 = 4
Практическая работа	2 x 3 = 6	2 x 6 = 12
<b>Экзамен</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>60 баллов</b>	<b>100 баллов</b>

Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 24 баллов, в противном случае учебный план по дисциплине не выполнен. Характеристика ответа на экзамене и интервал баллов рейтинга приведены в таблице.

Количество баллов, начисляемых за ответы на экзамене

Характеристика ответа на экзамене	Интервал баллов Рейтинга
Ответ полный, дан самостоятельно, студент разбирается в сути вопросов, дает полный анализ рассматриваемого вопроса.	35...40
Ответ недостаточно полный, но с учетом наводящих вопросов и незначительной помощи преподавателя студент дает правильный ответ.	30...34
Ответ неполный, допущены неточности, но при рассмотрении дополнительных вопросов студент дает правильные ответы.	24...29
Ответ отсутствует или принципиальные ошибки в ответе, причем при задавании наводящих вопросов студент не ориентируется в предмете.	Менее 24

Общая оценка по дисциплине по четырехбалльной системе выставляется в соответствии с суммарным рейтингом ( $R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}}$ ), в соответствии со следующей таблицей.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 < R_{\text{дис}} < 60$	«Неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	«Удовлетворительно» (3)

$73 \leq R_{\text{дис}} < 87$	«Хорошо» (4)
$87 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$	«Отлично» (5)

***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

*Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом*

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Силич, А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 92 с.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/28341">http://e.lanbook.com/book/28341</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс. [Электронный ресурс] — М. : ДМК Пресс, 2009. — 440 с.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/1302">http://e.lanbook.com/book/1302</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 400 с.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/1303">http://e.lanbook.com/book/1303</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Ганин, Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13. [Электронный ресурс] : самоучитель — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 320 с.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/1334">http://e.lanbook.com/book/1334</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в архитектуре и строительстве. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 544 с.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/1301">http://e.lanbook.com/book/1301</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

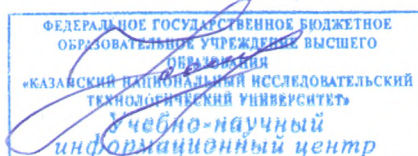
### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа:<http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:[www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:<https://kstu.bibliotech.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

1. посадочные места по количеству обучающихся;
2. рабочее место преподавателя;
3. комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

1. персональный компьютер;
2. проекционный экран;
3. мультимедийный проектор;
4. доска;
5. колонки.

Компьютерный класс, оснащенный современными персональными компьютерами.

САПР «Компас-График - 3D», WinMashine, ArCon, AutoCAD операционная система Linux, Windows, XP, 2000, Vista, W7.

## ***13. Образовательные технологии***

Количество часов по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии», проводимых в интерактивных формах, составляет 11 часов.

- чтение лекций с использованием презентаций,
- решение ситуационных и практических задач группами студентов,
- просмотр учебных фильмов.



### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б1.Б.25.8 Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии» пересмотрена на заседании кафедры «Оборудования химических заводов»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20 )	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	и 10731.08.2018	нет	нет	