

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «**МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ**»

Специальность: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

---

Специализация: Технология энергонасыщенных материалов и изделий

---

Квалификация выпускника: Инженер

---

Форма обучения: Очная

---

Институт: Инженерный химико-технологический институт

---

Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий

---

Кафедра-разработчик: Кафедра «Технология твердых химических веществ»

---

Курс; семестр 5; 10

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	36	1
Лабораторная работа	36	1
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (10 сем)		
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

А.Р. Мухутдинов

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ», протокол от 19.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Я. Базотов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» являются:

формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по применению прикладных программных средств для моделирования различных объектов на химическом производстве. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- а) формирование знаний, умений и практических навыков для обоснованного выбора программной и аппаратной части персонального компьютера для разработки моделей различных объектов на химическом производстве;
- б) раскрытие сущности процессов, происходящих при создании компьютерных моделей различных объектов на химическом производстве, а также их анализе;
- в) обучение технологии получения компьютерной модели различных объектов на химическом производстве;
- г) обучение методам применения прикладного программного обеспечения для разработки компьютерных моделей различных объектов на химическом производстве.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Инженерная и компьютерная графика
2. Информационные технологии
3. Технологическая подготовка и проектирование производств
4. Технология и оборудование производств промышленных взрывчатых веществ
5. Устройство и функционирование боеприпасов

Дисциплина «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3. Производственная практика (научно- исследовательская работа)

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

### **ПК-5 Способен использовать современные методы автоматизированного проектирования**

ПК-5.1. Знает методологию моделирования и автоматизированного проектирования технических систем, применяемых в производстве; общие методы и прием работы в программных пакетах

ПК-5.2. Умеет разрабатывать проекты и модели объектов, осуществлять компьютерную реализацию объектов моделирования и проектирования.

ПК-5.3. Владеет методами моделирования и оптимизации; прикладным программным обеспечением, применяемым для моделирования и автоматизированного проектирования в производстве.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

### **Знать:**

современные методы автоматизированного проектирования; классификацию систем

проектирования и соответствующего программного обеспечения; назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; о цифровом производстве; основные определения и понятия (моделирование, геометрическое и параметрическое моделирование, автоматизированная технологическая подготовка производств-.

**Уметь:**

использовать современные методы автоматизированного проектирования; раз-рабатывать модели объектов; осуществлять выбор программного средства и матема-тического метода его реализации; осуществлять компьютерную реализацию объек-тов моделирования; выполнять инженерные расчеты; использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации систем автоматизированного проектирования различных объектов.

**Владеть:**

современными методами автоматизированного проектирования; прикладным программным обеспечением, применяемым для моделирования и автоматизирован-ного проектирования в производстве.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе-стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Системы автоматизированного проектирования	10	8		4	8	8	Лабораторная работа; Собеседование
2.	Среда реализации автоматизированного проектирования	10	8		10	8	8	
3.	Моделирование в системе автоматизированного проектирования	10	8		10	6	6	
4.	Особенности технологической подготовки производства	10	8		8	8	8	
5.	Автоматизированная технологическая подготовка производства	10	4		4	6		
<b>Итого по семестру</b>		<b>10</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Системы автоматизированного проектирования	8	Введение в систему автоматизированного проектирования	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Среда реализации автоматизированного проектирования	8	Инструментальные средства разработки и поддержки	ПК-5.1 ПК-5.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			жизненного цикла изделия	ПК-5.3
3.	Моделирование в системе автоматизированного проектирования	8	Виды и основы моделирования в системе автоматизированного проектирования	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Особенности технологической подготовки производства	8	Особенности технологической подготовки производства в современных условиях	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Автоматизированная технологическая подготовка производства	4	Цифровое производство	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Системы автоматизированного проектирования	4	Введение в основы моделирования Autodesk Inventor	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Среда реализации автоматизированного проектирования	6	Знакомство с компонентами и работой с ними в Autodesk Inventor	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.		4	Создание чертежа в Autodesk Inventor	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Моделирование в системе автоматизированного проектирования	10	Создание 3D-формы в Autodesk Inventor	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Особенности технологической подготовки производства	4	Моделирование деталей в Autodesk Inventor	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6.		4	Анализ напряжений детали	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7.	Автоматизированная технологическая подготовка производства	4	Создание сборки в Autodesk Inventor	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Функциональные возможности систем автоматизированного проектирования	8	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Методология автоматизированного проектирования.	8	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Оптимизация в проектировании	6	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала,	ПК-5.1 ПК-5.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
			проработка теоретического материала	ПК-5.3
4.	Системный подход в проектировании	8	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Автоматическое отслеживание и управление изменениями	6	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Функциональные возможности систем автоматизированного проектирования	8	опрос, прием лабораторной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Методология автоматизированного проектирования.	8	опрос, прием лабораторной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Оптимизация в проектировании	6	опрос, прием лабораторной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Системный подход в проектировании	8	опрос, прием лабораторной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Автоматическое отслеживание и управление изменениями	6	опрос, прием лабораторной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>10-й семестр</b>			
Собеседование	7	46	72
Лабораторная работа	7	14	28
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

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

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

### 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

#### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
С.Н. Михайлова, Выполнение заданий в 19 версии программы Autodesk Inventor Professional [Прочее] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	21 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Р. Альтапов, М.Е. Кирягина, И.Л. Голубева, Соединение болтом с применением Autodesk Inventor 2020 [Электронный ресурс] методические указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2021	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-Soedinenie_boltom_s_prim_Autodesk_MU_2021.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-Soedinenie_boltom_s_prim_Autodesk_MU_2021.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
Р. П. Сыпченко,, В. Д. Боев,, Компьютерное моделирование [Прочее] учебное пособие: Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102015.html">http://www.iprbookshop.ru/102015.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
М. В. Соколов,, К. А. Алтунин,, Интеллектуальная система автоматизированного проектирования процессов резания при токарной обработке материалов [Прочее] монография: Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98412.html">http://www.iprbookshop.ru/98412.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
, Соединение болтом с применением Autodesk Inventor 2015 [Методическое пособие] метод. указ. и задания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Р. Мухутдинов, С.А. Яничев, Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Mukhutdinov-Osnovy_primeneniya_Autodesk_Inventor_dlya_resheniya_zadach.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Mukhutdinov-Osnovy_primeneniya_Autodesk_Inventor_dlya_resheniya_zadach.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
П. А. Журбенко, Е. В. Винцулина, В. Н. Гузненков, Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей [Электронный ресурс] : Москва : ДМК Пресс, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/100908">https://e.lanbook.com/book/100908</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.Н. Михайлова, Выполнение заданий в 19 версии программы Autodesk Inventor Professional [Прочее] учеб.-метод. пособие:	21 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	
А. Г. Семенов, И. А. Печерских, Математическое и компьютерное моделирование [Прочее] практикум: Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574121">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574121</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

САПР Аскон Компас 3D v14

САПР Altair Hyperworks

БАЗИС-ЧПУ 9 VIC Engraver. Учебный комплект

ПТС 3D -конструирование деталей и сборок

3D моделирование / CAD Blender

FreeCAD

LibreCAD

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

САПР: САПР CAD Assyst System

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: И1-208 и И2-325 в каждом классе 12 персональных компьютеров (ПК); И1-209 и И2-325 в каждом классе есть проектор с большим экраном; И1-208 оснащен большим телевизором

техническими средствами обучения:

все 24 ПК (в классах И1-208 и И2-325) с лицензионными программами [ОС Windows, ППО: Microsoft Office (Word, Excel, Access, PowerPoint), ANSYS и др.]

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

И1-208, И2-325 (всего 24 ПК).

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

В процессе освоения дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» используются следующие образовательные технологии:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»).