

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
 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.25.8 «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем»

Специальность 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация №3 «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Квалификация (степень) выпускника

СПЕЦИАЛИСТ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет

ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы

ТТХВ

Курс - 5, семестр - 9

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1,0
Практические занятия	–	–
Семинарские занятия	–	–
Лабораторные занятия	36	1,0
Самостоятельная работа	36	1,0
Курсовая работа	–	–
Форма аттестации – экзамен	36	1,0
Всего	144	4,0

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1176 от 12.09.2016 года по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» специализации «Технология энергонасыщенных материалов и изделий», на основании учебного плана, утвержденного Ученым советом вуза, протокол от 3 октября 2016 года для набора обучающихся 2017 года.

Типовая программа по дисциплине Б1.Б.25.8 «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» отсутствует.

Разработчик программы:

профессор каф. ТТХВ
(должность)


(подпись)

А.Р.Мухутдинов
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТТХВ, протокол от 20.10 2017г. № 3.

Зав. кафедрой ТТХВ


(подпись)

В.Я.Базотов
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

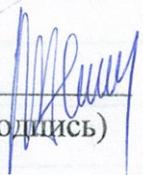
Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, к которому относится кафедра-разработчик РП от 24.10 2017г. № 35.

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

В.Я. Базотов

Начальник УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по применению прикладных программных средств для моделирования различных процессов 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;
- б) раскрытие сущности процессов, происходящих при создании компьютерных моделей, а также их анализе;
- в) обучение технологии получения компьютерной модели;
- г) обучение методам применения прикладного программного обеспечения для разработки компьютерных моделей.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.Б.25.8 «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» относится к базовой части ООП и формирует у специалистов по специальности 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» и специализации «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной профессиональной деятельности.

Дисциплина Б1.Б.25.8 «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.6 Информатика
- б) Б1.Б.16 Инженерная графика
- в) Б1.Б.25.4 Устройство и функционирование боеприпасов
- г) Б1.Б.25.5 Технологическая подготовка и проектирование производств

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

- а) Б1.Б.25.9 Композиционные энергонасыщенные материалы и изделия на их основе
- б) Б1.Б.25.10 Технология сборки изделий
- в) Б1.В.ДВ.2.1 Современные программные комплексы
- г) Б1.В.ДВ.2.2 Программные средства и информационные технологии

Знания, полученные при изучении дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем», могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик, а также при подготовке отчетов по ним и выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. Способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства (ПК-15).

2. Способностью проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования (ПК-16).

3. Владением современными методами автоматизированного проектирования (ПСК-3.4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) терминологию, основные определения и понятия: моделирование, геометрическое и параметрическое моделирование, система автоматизированного, промышленного и инженерного проектирования, автоматизированная технологическая подготовка производства;

б) классификацию систем проектирования и соответствующего программного обеспечения;

в) назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования;

г) о роли систем автоматизированного проектирования в современном производстве;

д) о современных тенденциях развития методов, средств и систем технологического обеспечения производств;

е) о методологии моделирования и автоматизированного проектирования технических систем, применяемых в производстве.

2) Уметь:

а) разрабатывать проекты и модели объектов;

б) осуществлять выбор программного средства и математического метода его реализации;

в) осуществлять компьютерную реализацию объектов моделирования и проектирования;

г) выполнять инженерные расчеты;

д) использовать методы решения задач химического спец. производства (способы создания и исследования математических моделей технологических процессов с использованием информационных технологий);

е) использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации систем автоматизированного проектирования технологических процессов.

3) Владеть:

а) методами моделирования и оптимизации;

б) навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования;

в) прикладным программным обеспечением, применяемым для моделирования и автоматизированного проектирования в производстве;

г) методами составления программ на современных языках программирования.

4. Структура и содержание дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Распределение нагрузки для очной формы обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на раздел	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
					Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС		
1	Р.1 Системы автоматизированного проектирования (САПР)	20	9	1,2	8		4	8	Лекция-визуализация	Реферат
2	Р.2 Среда реализации автоматизированного проектирования	24	9	3,4	8		10	6	Лекция-визуализация	Сдача лабораторных работ (собеседование)
3	Р.3 Моделирование и проектирование в САПР	24	9	5,6	8		10	6	Лекция-визуализация	Сдача лабораторных работ (собеседование)
4	Р.4 Особенности технологической подготовки производства	24	9	7,8	8		8	8	Лекция-визуализация	Сдача лабораторных работ (собеседование)
5	Р.5 Автоматизированная технологическая подготовка производства	16	9	9	4		4	8	Лекция-визуализация	Сдача лабораторных работ (собеседование)
6	Экзамен	36								
Итого		144			36		36	36		
Форма аттестации										Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Р.1 Системы автоматизированного проектирования (САПР)	8	Введение в САПР	Структура дисциплины, цель и задачи курса, а также актуальность внедрения и использования САПР. Состав, общий обзор, назначение и тенденции развития САПР. Классификация и структура САПР. Виды обеспечения и категории САПР. Классификация по характеру базовой подсистемы. Терминология, основные понятия и определения.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
2	Р.2 Среда реализации автоматизированного проектирования	8	Инструментальные средства разработки и поддержки жизненного цикла изделия.	Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Методология автоматизированного проектирования производственных спец. систем. Функциональные возможности САПР. Стадии и алгоритмы разработки проекта. Организация электронной документации и технических иллюстраций. Публикация чертежей и трехмерных проектов.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
3	Р.3 Моделирование и проектирование в САПР	8	Виды математического моделирования и основы проектирования в САПР	Задачи математического обеспечения, оптимизация в проектировании. Геометрическое моделирование (каркасное, поверхностное и твердотельное). Параметрическое моделирование. Методы параметрического проектирования (табличная, иерархическая, вариационная и геометрическая параметризация). Ассоциативное и объектно-ориентированное конструирование. Основы проектирования. Концепция виртуального бюро.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
4	Р.4 Особенности технологической подготовки производства	8	Особенности технологической подготовки производства в современных условиях	Системный подход в проектировании. 2D-системы (электронный кульман, чертежные инструменты, иерархия объектов и специализированные модули). 3D-системы (редактор деталей и сборок, генератор чертежей, системы для промышленного дизайна). Расчетные системы САПР. Инженерные расчеты (метод конечных элементов, моделирование кинематики, аэрогидродинамические расчеты, электростатика и электродинамика).	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
5	Р.5 Автоматизированная технологическая подготовка производства	4	Цифровое производство	Системы промышленного проектирования (G-код, САМ-системы, верификация и оптимизация NC-программ, виды обработки). Системы управления данными и их функции. Автоматическое отслеживание и управление изменениями.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4.

6. Содержание практических занятий.

Не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение обучающимися навыков, связанных с применением прикладного программного обеспечения для моделирования различных объектов на производстве.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Р.1 Системы автоматизированного проектирования	4	Л.1 Введение в основы моделирования Autodesk Inventor	Изучение графического интерфейса Autodesk Inventor и применяемые в нем типы файлов.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
2	Р.2 Среда реализации автоматизированного проектирования	6	Л.2 Знакомство с компонентами и работой с ними в Autodesk Inventor	Изучение рабочих элементов Autodesk Inventor и работу с ними. Импорт и экспорт файла в Autodesk Inventor.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
3	Р.3 Моделирование и проектирование в САПР	10	Л.3 Создание 3D-формы в Autodesk Inventor	Изучение способов создания 2D-эскизов и 3D-форм в производстве, а также работу с инструментами Autodesk Inventor. Создание твердотельных элементов.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
4	Р.4 Особенности технологической подготовки специального производства	4	Л.4 Моделирование деталей в Autodesk Inventor	Изучение способов создания деталей (однотельной, мульти-, из листового металла) в производстве и работу с инструментами Autodesk Inventor.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
5	Р.5 Автоматизированная технологическая подготовка производства	4	Л.5 Создание сборки в Autodesk Inventor	Изучение способов создания сборки в производстве и работу с инструментами Autodesk Inventor .	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
6	Р.2 Среда реализации автоматизированного проектирования	4	Л.6 Создание чертежа в Autodesk Inventor	Изучение алгоритма создания чертежей для химического спец. производства и работу с инструментами Autodesk Inventor	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
7	Р.4 Особенности технологической подготовки специального производства	4	Л.7 Анализ напряжений детали	Изучение алгоритма испытания детали на прочность и работу с инструментами Autodesk Inventor.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4

8. Самостоятельная работа специалиста

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Р.1 Классификация САПР по характеру базовой подсистемы.	8	Подготовка к лабораторной работе (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы) и к зачету, оформление отчета. Написание и защита реферата.	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
2	Р.2 1. Функциональные возможности САПР. 2. Методология автоматизированного проектирования.	6	Подготовка к лабораторной работе (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы) и к зачету, оформление отчета	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
3	Р.3 1. Основы проектирования. 2. Оптимизация в проектировании	6	Подготовка к лабораторной работе (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы) и к зачету, оформление отчета	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
4	Р.4 1. Системный подход в проектировании. 2. Расчетные системы САПР.	8	Подготовка к лабораторной работе (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы) и к зачету, оформление отчета	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4
5	Р.5 1. Системы промышленного проектирования. 2. Системы управления данными и их функции. 3. Автоматическое отслеживание и управление изменениями.	8	Подготовка к лабораторной работе (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы) и к зачету, оформление отчета	ПК-15, ПК-16, ПСК-3.4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» используется балльно-рейтинговая система.

Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов в КНИТУ» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.), специально разработанной для данной дисциплины, с учетом значимости и трудоемкости выполняемой учебной работы.

После окончания семестра, на основании семестровой составляющей (которая распределяется по семестру равномерно), студент набравший от 60 до 100 баллов получает зачет. Студент набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет.

Рейтинг студента за зачет: максимально – 100 баллов и минимально – 60.

Обязательным условием для получения зачета является выполнение студентом предусмотренных настоящей рабочей программой всех видов контроля: выполнение и защита лабораторных работ; сдача тестов; выполнение и защита реферата.

Текущий рейтинг студентов по дисциплине складывается из оценки следующих видов контроля:

Вид контроля	Балл – (max)	Балл – (min)
1. Поощрительные баллы	5	0
2. Сдача отчета по лабораторной работе	80	50
3. Выполнение и защита реферата	15	10
Зачет (всего)	100	60

Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки системы оценки знаний производится в соответствии с установленной шкалой, приведенной в таблице

Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки

Оценка	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
Отлично (5)	87- 100	Отлично (A)
Хорошо (4)	83-86	Очень хорошо (B)
	78-82	Хорошо (C)
	74-77	Удовлетворительно (D)
68-73		
Удовлетворительно (3)	60-67	Посредственно (E)
Неудовлетворительно (2) Не зачтено	Ниже 60	Неудовлетворительно (F) Не зачтено

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Мухутдинов, А.Р. Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Р. Мухутдинов, С.А. Яничев ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. — 140 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ + 15 экз. на кафедре ТТХВ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Mukhutdinov-Osnovy_primeneniya_Autodesk_Inventor_dlya_resheniya_zadach.pdf Доступ с ip-адресов КНИТУ
2. Малюх В.Н. Введение в современные САПР [Электронный ресурс] : Курс лекций / Малюх В.Н. - М. : ДМК Пресс, 2010.	ЭБС «Консультант студента»: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745518.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3. Гузненков, В.Н. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Гузненков В.Н., Журбенко П.А. - М. : ДМК Пресс, 2012	ЭБС «Консультант студента»: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748731.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

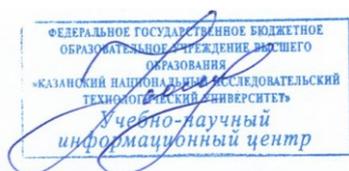
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Волков, С.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Учебники]: учеб. пособие. — Рыбинск, 2005. — 108 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Масанский, О.А. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. — 268 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/go.php?id=550252 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3. Кобелев А.Г., Шаронов М.А., Кобелев О.А., Шаронова В.П. Материаловедение. Технология композиционных материалов : учебник / А.Г. Кобелев, М.А. Шаронов, О.А. Кобелев, В.П. Шаронова. — Москва : КноРус, 2016. — 270 с.	ЭБС «Book.ru»: http://www.book.ru/book/918653 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» используются электронные источники информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа : <http://www.rucont.ru/>
6. ЭБС Библиокомплектатор – Режим доступа : <http://www.bibliocomplectator.ru/>
7. ЭБС «Лань» – Режим доступа : <http://e.lanbook.com>
8. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
9. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
10. ЭБС «Консультант студента» – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru>
11. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
12. ЭБС «Book.ru» – Режим доступа: <http://book.ru>
13. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

СОГЛАСОВАНО:
Зав. сектором ОКУФ



11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

а) комплект электронных презентаций/слайдов,

б) аудитории (И1-209 и И2-317), оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

2. Лабораторные работы

а) компьютерный класс И1-208, оснащенный большим экраном для демонстрации презентаций (заданий) и ПЭВМ типа IBM PC в количестве 12 штук с доступом в Интернет для работы в электронной образовательной среде.

б) компьютерный класс И2-325, оснащенный ПЭВМ типа IBM PC в количестве 10 штук.

в) на всех ПЭВМ (в классах И1-208 и И2-325) установлены лицензионные программы [ОС Windows, ППО: Microsoft Office (Word, Excel, Access, PowerPoint) и др.].

3. Прочее

а) рабочее место преподавателя (И1-208 и И2-325), оснащенное ПЭВМ типа IBM PC с доступом в Интернет.

13. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Моделирование и автоматизированное проектирование производственных систем» используются следующие инновационные образовательные технологии:

- лекции-визуализации (с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций) на основе методов анализа реальных ситуаций и проблемного изложения учебного материала (предполагающий постановку преподавателем проблемных вопросов и задач с последующим их решением на основании сравнения различных подходов);

- лабораторные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач на основе исследовательского подхода (преподавателем проводится постановка задачи, краткий инструктаж, после чего обучающиеся самостоятельно решают поставленную задачу, обобщая лекционный и практический материал) с последующим обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ТТХВ с использованием ПЭВМ типа IBM PC и лицензионных программ [ОС Windows, ППО: Microsoft Office Excel и др.], указанных в п.12 рабочей программы.

Количество часов для занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 15 часов.