

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
*В.С. Богданов*  
«22» ноября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Автоматизация проектирования технологических процессов  
и средств технологического оснащения

направление подготовки (специальность):

15.03.01 – Машиностроение

Направленность программы (профиль, специализация):

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт Технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2015



Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01. Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 3 сентября 2015 г. №957
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.03.01 – Машиностроение, профиль подготовки 15.03.01-01 - Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (А.В. Хуртасенко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Технологии машиностроения

15 октября 2015 г., протокол № 3

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_  (Дююн Т.А.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
технологического оборудования и машиностроения

22 октября 2015 г., протокол № 1/1

Председатель, доц. \_\_\_\_\_  (Герасименко В.Б.)



## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-6	Умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> Современные методы и технологии проектирования с использованием систем автоматизированной подготовки производства</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать средства автоматизации при разработке проектов изделий и технологических процессов машиностроительных производств</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций, деталей сборочных единиц, элементов технологической оснастки, технологических процессов машиностроительных производств</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы технологии машиностроения
2	Компьютерная графика
3	Технологическая оснастка

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180		
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	34	34
лекции	34	17	17
лабораторные	34	17	17
практические	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	112	29	83
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	-	9 (16)
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	103	29	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	зачет	36 (экзамен)

*Примечание: предусматривать не менее  
0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,  
1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,  
36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен,  
54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект,  
36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу,  
18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу,  
9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание.*

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Автоматизированное проектирование изделий машиностроения и средств технологического оснащения</b>					
	Автоматизированное и неавтоматизированное проектирование, отличительные особенности. Цель автоматизации проектирования. Объективная необходимость автоматизированного проектирования. Современное ПО автоматизации конструкторского и технологического проектирования. Решение задач, связанных с дизайном, конструированием, компьютерным моделированием. Создание конструкторской документации на основе твердотельных моделей деталей и сборок. Ассоциативность при автоматизированном получении конструкторской документации с готовых моделей деталей и сборок. Использование специализированных программных моделей при проектировании средств технологического оснащения	17		17	29
	Всего	17		17	29

#### Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Автоматизированное проектирование технологических процессов</b>					
	Задачи и методика автоматизированного проектирования техпроцессов. Состав современных средств автоматизированной технологической подготовки производства. Технологические модули. Задачи, решаемые при использовании систем автоматизированной подготовки производства. Автоматизированное проектирование технологических процессов механической обработки деталей и сборки сборочных единиц. Этапы проектирования технологических процессов в САПР ТП. Использование технологических баз данных и расчетные модули.	17		17	65
	Всего	17		17	65

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1.	Автоматизированное проектирование изделий машиностроения и средств технологического оснащения	3D проектирование деталей вращения	2	2
2.		3D проектирование корпусных деталей	4	4
3.		Разработка параметризованных 3D моделей деталей	2	2
4.		Проектирование конструкций с использованием специализированных модулей	2	2
5.		Построение 3D моделей сборочных единиц	2	2
6.		Элементов технологической оснастки с использованием специализированных модулей	2	2
7.		Автоматизированное проектирование оснастки на основе элементов УСП	3	3
ИТОГО:			17	17
семестр № 7				
1.	Автоматизированное проектирование изделий машиностроения и средств технологического оснащения	Разработка пакета конструкторской документации на изделие, с использованием трехмерных моделей деталей.	2	2
2.		Автоматизированная подготовка спецификаций	2	2
3.		Разработка пакета конструкторской документации на изделие, с использованием трехмерных моделей сборок.	3	3
4.	Автоматизированное проектирование технологических процессов	Ознакомительная работа с системами подготовки технологической документации	2	2
5.		Разработка технологического процесса механической обработки детали с использованием САПР ТП	2	2
6.		Разработка технологических процессов сборки с использованием САПР ТП	2	2
7.		Выполнение расчетов технологических режимов и норм времени	2	2
8.		Подготовка пакета технологической документации на изделие для различных технологий	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			34	34

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Автоматизированное проектирование изделий машиностроения и средств технологического оснащения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства</li> <li>2. Задачи поэтапной автоматизации подготовки производства.</li> <li>3. Основные требования к применяемым комплексам конструкторско-технологической подготовки производства</li> <li>4. Оценка состава САПР в зависимости от производственных задач.</li> <li>5. Последовательность реализации поэтапной автоматизации подготовки производства.</li> <li>6. Основные требования к комплексам конструкторско-технологической подготовки производства.</li> <li>7. Классификации современных САПР по их назначению.</li> <li>8. Системы создания трехмерных моделей деталей и сборок. Цели трехмерного твердотельного моделирования.</li> <li>9. Основные методы объемного моделирования деталей. Формообразующие операции.</li> <li>10. Основные методы проектирования моделей сборок. Взаимосвязь компонентов в сборке.</li> <li>11. Подготовка конструкторской документации с использованием трехмерных моделей деталей.</li> <li>12. Ассоциативность моделей и рабочих чертежей. (ассоциативные виды, разрезы, сечения и т.п.)</li> <li>13. Подготовка конструкторской документации с использованием трехмерных моделей сборок.</li> <li>14. Требования к системам автоматизированной подготовки конструкторской документации.</li> <li>15. Проектирование спецификаций. Взаимосвязь спецификаций и сборочных чертежей.</li> <li>16. Создание объектов спецификаций, связанных с трехмерными моделями сборок.</li> <li>17. Проектирование спецификаций а системе КОМПАС. Режимы работы. Оформление.</li> <li>18. Модули библиотек как средства автоматизации конструкторского проектирования. Работа с библиотеками.</li> </ol>
2	Автоматизированное проектирование технологических процессов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи технологической подготовки производства. Назначение систем ТПП. Требование к системам.</li> <li>2. Состав системы технологической подготовки производства.</li> <li>3. Структура технологических процессов используемая в системах автоматизированной ТПП.</li> <li>4. Методы проектирования техпроцессов. Отличительные особенности. Назначение.</li> <li>5. Проектирование ТП на основе техпроцесса-аналога.</li> <li>6. Проектирование ТП на основе дублирующей технологии. Дерево технологий.</li> <li>7. Проектирование ТП с использованием БД Формирование переходов.</li> <li>8. Проектирование ТП с использованием библиотеки типовых операций.</li> <li>9. Особенности проектирования сквозного ТП.</li> <li>10. Система расчета режимов резания. Назначение. Достоинства. Недостатки.</li> <li>11. Трудовое нормирование технологических операций. Использование баз данных.</li> <li>12. Формирование комплекта технологической документации. Структурная связь параметров технологического процесса с базами данных.</li> </ol>

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем**

Курсовые проекты, работы учебным планом не предусмотрены

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

Целью ИДЗ по дисциплине «Автоматизация проектирования технологических процессов и средств технологического оснащения» является углубление и расширение теоретических, закрепление практических навыков решения задач конструкторского и технологического проектирования с использованием современных САПР. Выполнение ИДЗ является самостоятельной комплексной работой студента по выполнению автоматизированного проектирования изделий, технологических процессов и средств технологического оснащения.

ИДЗ включает следующие разделы: анализ возможности применения выбранной САПР для автоматизации проектирования изделия, средств технологического оснащения и конструкторской документации; описание технологии использования выбранной САПР для конкретного вида изделия; разработка конструкторской документации на изделие – деталь или сборочный узел с помощью САПР; описание выбранной системы автоматизации технологической подготовки производства и анализ возможности применения выбранной САПР ТП для подготовки технологической документации; характеристика этапов технологической подготовки производства для конкретного изделия; разработка технологических процессов с использованием выбранной САПР ТП; подготовка технологической документации на изделие.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать не более 20 ... 25 страниц текста (вместе с рисунками таблицами и схемами) и приложения.

Графическая часть должна содержать ассоциативный чертеж детали, сборочной единицы, плакат с представлением этапов проектирования технологии, структуры спроектированного технологического процесса и одной из операции. Объем графической части должен быть не более 1 листа формата А1.

В приложении приводится комплект маршрутных, операционных карт и карт эскизов, разработанных с использованием САПР ТП

## **5.4. Перечень контрольных работ**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены



## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Хуртасенко, А.В. Автоматизированная технологическая подготовка в машиностроении: учеб. пособие / А.В. Хуртасенко, М.Н. Воронкова, И.В. Маслова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 180 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016053115423583300000652185>
2. Хуртасенко А. В. Компьютерное твердотельное 3D-моделирование: практикум: учеб. пособие для студентов направлений бакалавриата 15.03.01, 15.03.05, магистратуры 151900.68 и специальности 15.05.01 / А. В. Хуртасенко, И. В. Маслова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – 127 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015012112352802100000651536>
3. Хуртасенко А. В. Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки в машиностроении: учебное пособие/ Хуртасенко А. В., Маслова И. В., Воронкова М. Н. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013.
4. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении: учебно-практическое пособие / А.В. Хуртасенко, И.В. Маслова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 229 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Компьютерная технологическая подготовка в машиностроении: метод. указания к выполнению лаб. работ / А. В. Хуртасенко, И. В. Маслова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. - 47 с
2. Горюнова В.В. Основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горюнова В.В., Акимова В.Ю.– Электрон. текстовые данные.– Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012.– 172 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23102>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 221 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>.— ЭБС «IPRbooks»

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
2. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
3. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
4. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.
5. <http://www.ascon.ru> – официальный сайт группы компаний «АСКОН» - производителя интегрированной САПР КОМПАС.
6. <http://support.ascon.ru/download/documentation/> документация на официальном сайте группы компаний «АСКОН»

7. <http://www.cad.ru/ru/> – информационный портал «Все о САПР» - содержит новости рынка САПР, перечень компаний-производителей (в т.ч. ссылки на странички) - CAD, CAM, CAE, PDM, GIS, подробное описание программных продуктов.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Лекционные занятия – специализированная аудитория (М305), оснащенная презентационной техникой: проектор, интерактивная доска.

Лабораторные занятия: специализированная аудитория (М308), проектор, компьютерный класс.

Информационно-поисковые системы на основе специализированных базы данных: технологические справочники, справочники стандартных элементов и конструкционных материалов.

Лицензионное программное обеспечение САПР: NX CAD 7.5, КОМПАС-3D (V15, V16); ВЕРТИКАЛЬ 2014, Демонстрационные ролики.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от « 14 » 06 2016 г.

Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Богданов В.С.



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.  
Протокол № 17 заседания кафедры от «27» 06 2014.

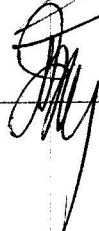
Заведующий кафедрой



Т.А. Дююн

подпись, ФИО

Директор института



В.С.Богданов

подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменения утверждена на 2018/2019 учебный год.

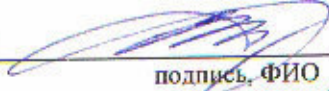
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Латышев С.С.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой  (Т.А. Дююн)  
подпись, ФИО

Директор института  (С.С. Латышев)  
подпись, ФИО



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» МАЯ 2020 г.

Заведующий кафедрой



Дуюн Т.А.

Директор института



Латышев С.С.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Дуюн Т.А.

Директор института \_\_\_\_\_ Латышев С.С.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

1.1. Подготовка к лекциям. Лекции по дисциплине предполагают использование интерактивных методов с демонстрацией основных методик и способов автоматизированного проектирования 3D моделей деталей и сборочных единиц, технологических процессов механической обработки и сборки. Проводятся в специализированной аудитории (М305), оборудованной проектором, компьютером и интерактивной доской, позволяющие демонстрировать рисунки, иллюстрации и видеоматериалы для освоения лекционного теоретического материала. Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект. Для изучения материалов при самостоятельной подготовке используется [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**] из перечня основной литературы, [2, 3] из перечня вспомогательной литературы.

После изучения первого раздела на лекциях обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно изучить дополнительные вопросы, заданные преподавателем используя материалы [1] (с. 6-19), [3] (76-98) из списка основной литературы и [1] (стр. 6-61), [3] (с. 8-47) из списка дополнительной литературы. При изучении раздела 2, студенты дополнительно к освещенным вопросам в лекциях самостоятельно изучают материалы с использованием [1] (с. 122-127), [3] (с. 113-121) из списка основной литературы.

#### 1.2. Подготовка к лабораторным занятиям.

Темы лабораторных занятий доводятся студентам на первом занятии. К каждому лабораторному занятию студент готовится самостоятельно: изучает конспект лекции в соответствии с темой занятия. Для проведения лабораторных работ имеются учебные пособия [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, 3,] из перечня основной литературы и [1] из перечня дополнительной литературы. При проведении лабораторных работ используются специализированные программные средства, установленные в компьютерном классе.

Программа лабораторных занятий построена с учетом знаний студентов, приобретенных ими при изучении всех разделов. В ходе выполнения лабораторных работ студенты приобретают навыки по выполнению автоматизированного проектирования 3D моделей деталей и сборочных единиц, технологических процессов механической обработки и сборки, оформлению конструкторской и технологической документации. Защита каждой работы проводится индивидуально.

#### 1.3. Выполнение ИДЗ.

Для выполнения индивидуального домашнего задания в библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова в свободном доступе имеется литература [1, 2, 3] из основного, и [1] из дополнительного перечней.

Выполнение ИДЗ начинается в 7 семестре после выдачи задания преподавателем на втором лабораторном занятии.

Задание включает: тему работы; исходные данные; объем работы; сроки выполнения отдельных этапов и работы в целом. Задание обязательно подписывается руководителем курсовой работы.

1.4. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. К экзамену допускаются студенты выполнившие и защитившие все лабораторные работы и успешно защитившие ИДЗ. Экзамен по дисциплине принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры технологии машиностроения (2-3 чел.) в соответствии с расписанием экзаменационной сессии.

Подготовка к экзамену студентом осуществляется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, а также электронными ресурсами, включая базу электронно-библиотечной системы БГТУ им. В.Г. Шухова <http://ntb.bstu.ru>.

Экзаменационный билет состоит из тестовых вопросов, составленных в соответствии с п. 5.1 данной рабочей программы.