

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Богданов В.С.

« 28 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Автоматизация технологических процессов и производств

направление подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

Профиль:

Технология машиностроения

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная


Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Технология машиностроения

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11 августа 2016 г. №1000
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль подготовки 15.03.05-01 – Технология машиностроения

Составитель (составители): д.т.н., проф.  (Чепчуров М.С.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 08 » сентября 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Дуюн Т.А.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель доцент  (Герасименко В.Б.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-17	Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	
2	ПК-19	Способность осваивать и применять современные методы организации управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля и диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Метрология, стандартизация и сертификация
2	Детали машин и основы конструирования
3	Электротехника и электроника
4	Основы технологии машиностроения
5	Металлорежущие станки
6	Процессы и операции формообразования
7	Технологическая оснастка
8	Обеспечение качества изделий

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология машиностроения
2	Автоматизация технологических процессов и производств

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	Экзамен 36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

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
1.	Основы автоматизации машиностроительных производств				
	Технико-экономические и социальные предпосылки автоматизации производства. Основные направления автоматизации производства. Виды, категории и уровни автоматизации. Расчетные показатели состояния автоматизации производства. Типы датчиков: датчики положения, перемещения, размеров, скорости, силы и крутящего момента. Промежуточные элементы систем автоматики: усилители, реле счета импульсов (РСИ), стабилизаторы, вспомогательные устройства. Исполнительные устройства систем автоматики: электромагнитные, электрические, гидравлические, пневматические, пневмогидравлические. Сервоприводы. Гибкий производственный модуль (ГПМ); робо-	4	4	4	22

технологический комплекс (РТК); гибкая автоматизированная линия (ГАЛ); гибкий автоматизированный участок (ГАУ); гибкий автоматизированный цех (ГАЦ).				
2. Автоматизация механической обработки в машиностроении				
<p>Принципы: завершенности; малооперационной технологии; малолюдной технологии; «безотладочной» технологии; активно-управляемой технологии; оптимальности; компьютерной технологии; информационной обеспеченности; интеграции; безбумажной документации; типовой и групповой технологии. Методы расчета и оценки производительности автоматизированных систем. Виды (категории) производительности: технологическая, цикловая, техническая и фактическая. Показатели оценки надежности. Методы повышения надежности автоматизированных систем. Управление точностью начальной установки детали; управление статической и динамической настройками технологической системы; управление шероховатостью поверхности и состоянием поверхностного слоя детали; управление температурными деформациями технологической системы; управление режимами обработки; адаптивные системы оптимального управления.</p>	4	4	4	22
3. Вспомогательные системы в автоматизированном производстве				
<p>Задачи автоматического контроля. Активный контроль, пассивный контроль. Блок-схема контрольного автомата. Системы контроля, расположенные на станке. Системы контроля, устанавливаемые вне станка. Автоматизация грузовых потоков механосборочного цеха. Классификация штучных деталей и способов их транспортирования. Конвейеры, подъемники, промышленные роботы, транспортные системы. Автоматизация цикла загрузки-выгрузки. Особенности построения транспортных систем автоматических линий. Особенности построения транспортно-загрузочных систем ГПС. Автоматизация сбора и транспортирования стружки. Функции и задачи инструментального обеспечения. Системы инструментального обеспечения ГПС. Моделирование инструментального обеспечения технологических комплексов. Оптимизация инструментального обеспечения. Виды автоматических линий (АЛ): жесткие (синхронные), гибкие (несинхронные); слутниковые АЛ, беспутниковые АЛ; АЛ с несквозным перемещением заготовок, АЛ с разветвляющимися потоками; АЛ периодического и непрерывного действия; линейные, прямоугольные, кольцевые, зигзагообразные АЛ; АЛ с продольным, поперечным и угловым расположением станков; однопредметные и многопредметные АЛ; переналаживаемые и</p>	4	4	4	22

	непереналаживаемые АЛ; АЛ из универсальных, агрегатных, специализированных и специальных станков; роторные автоматические линии.				
4. Автоматизация сборочных операций и построение автоматизированных производств					
	Выявление технической возможности автоматической сборки деталей. Расчет режимов сборочных процессов. Выбор оптимальной структуры сборочной операции и рациональной компоновки автоматической сборочной системы. Универсальные автоматические и адаптивные сборочные системы. Установочные, операционные, межоперационные размерные связи. Структурные схемы автоматической размерной настройки. Размерные связи в гибких производственных системах. Способы установки заготовок на спутнике, обеспечивающие требуемую точность размеров детали. Цели и задачи построения временных связей автоматизированного производственного процесса. Циклограмма работы ГПМ. Виды взаимодействия процессов во времени. Временная диаграмма работы автоматизированного участка. Имитационная модель производственного процесса в ГПС. Потоки информации в автоматическом производственном процессе. Основные требования к информации. Использование ЭВМ для информационного обеспечения. Информационная база интегрированной автоматизированной системы управления ГПС. Структурная схема информационного обеспечения ГАЦ.	5	5	5	27
	ВСЕГО	17	17	17	93

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №7				
1	Основы автоматизации машиностроительных производств	Расчёт основных характеристик автоматической линии	4	4
2	Основы автоматизации машиностроительных производств	Построение циклограмм работы автоматического оборудования	2	2
3	Автоматизация механической обработки в машиностроении	Разработка компоновочной схемы автоматизированных производственных систем	2	2
4	Автоматизация механической обработки в машиностроении	Выбор устройств контроля и согласование системы автоматизированного контроля с основными элементами	2	2

		технологической системы		
5	Вспомогательные системы в автоматизированном производстве	Расчёт транспортной системы автоматизированного производства (транспортёра, лотка, элеватора и т.п.)	2	2
6	Вспомогательные системы в автоматизированном производстве	Расчёт подсистемы инструментообеспечения автоматической линии	2	2
7	Автоматизация сборочных операций и построение автоматизированных производств	Выбор средств автоматического управления размерной точностью для технологической системы	3	3
ВСЕГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №7				
1	Автоматизация механической обработки в машиностроении	Изучение резьбонарезного автомата	4	4
2		Изучение вибробункерного загрузочного устройства резьбонарезного автомата	4	4
3		Изучение системы подачи инструмента станка ЛФ260	4	4
4	Автоматизация сборочных операций и построение автоматизированных производств	Программирование логического контроллера	5	5
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	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	Основы автоматизации машиностроительных производств	<p>6. Чем отличаются поточно-механизированные линии от автоматических</p> <p>7. Каким критерием можно определять целесообразность обработки детали на поточно-механизированной или автоматической линии</p> <p>8. Перечислите способы увеличения производительности автоматических линий</p> <p>9. Приведите расчетную формулу определения ритма автоматической линии и проанализируйте ее. Физический смысл ритма линии</p> <p>10. Перечислите четыре категории сложности автоматизации</p> <p>11. Перечислите семь признаков, характеризующих пригодность детали и автоматизации.</p> <p>12. Автоматизация и механизация сборочных процессов. Перспективы развития.</p>
2	Автоматизация механической обработки в машиностроении	<p>13. Основные схемы компоновки автоматических линий, состоящих из агрегатных силовых головок.</p> <p>14. Приведите формулу определения коэффициента надежности. Проанализируйте ее.</p> <p>15. Перечислите способы увеличения надежности автоматических линий.</p> <p>16. Основные типы автоматического оборудования, применяемые в массовом производстве</p> <p>17. Система пассивного автоматического контроля</p> <p>18. Система активного автоматического контроля</p>
3	Вспомогательные системы в автоматизированном производстве	<p>19. Транспортные устройства, применяемые для перемещения деталей на автоматических линиях</p> <p>20. Способы возвращения приспособлений – слутников на позицию загрузки.</p> <p>21. Загрузочные устройства для непрерывной подачи материала</p> <p>22. Типы транспортеров, применяемых для уборки стружки.</p> <p>23. Бункерные загрузочные устройства и их классификация</p> <p>24. Первичное и вторичное ориентирование деталей</p>
4	Автоматизация сборочных операций и построение автоматизированных производств	<p>25. Методы ориентации дискретных деталей</p> <p>26. Основные критерии эффективности активной и пассивной системы ориентирования.</p> <p>27. Что такое вероятность отказа от ориентирования. Приведите расчетную формулу и проанализируйте ее.</p> <p>28. Перечислите основные узлы однопозиционного сборочного автомата</p> <p>29. Компоновка однопозиционного сборочного автомата.</p> <p>30. Сущность, значение автоматизации загрузки деталей в комплексе задач по автоматизации производства.</p> <p>31. Прямоточные и поточные автоматические линии.</p> <p>32. Компоновка технологического оборудования (прямолинейное, круговое, последовательное, параллельное, последовательно-параллельное)</p> <p>33. Этапы проектирования и подготовки к производству нового изделия в машиностроении.</p>

		34. Основные узлы промышленного робота. 35. Области применения ПР 36. Перспективы развития автоматизации производственных процессов в машиностроении.
--	--	---

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

Курсовой проект или работа не предусмотрены учебным планом

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Целью выполнения индивидуального домашнего задания студента – является получения навыков в проектировании элементов автоматизации производственных процессов в машиностроении.

Индивидуальное задание состоит из пояснительной записки, содержащей: постановку задачи, и её решение. Объем пояснительной записки не более 10 листов формата А4. В графической части, на формате не более А1 приводятся результаты решения поставленной задачи.

Примерные темы индивидуальных графических заданий

№ варианта	Наименование темы индивидуального домашнего задания
1.	Расчёт и проектирование расчётно-технологической карты механической обработки изделия на программной операции.
2	Расчёт и проектирование загрузочно-ориентирующего устройства автоматической линии механической обработки (сборки) изделия.
3	Разработка компоновки автоматической линии механической обработки (сборки) изделия.
4	Расчёт и проектирование контрольно-измерительного устройства автоматической линии.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. И. Волчкевич. - Москва : Машиностроение, 2007. - 380 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=726
2. Шандров, Б. В. Автоматизация производства (металлообработка) : учебник / Б. В. Шандров, А. А. Шапарин, А. Д. Чудаков. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 255 с.
3. Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении : учебник / Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова. - М. : АСАДЕМА, 2005. - 364 с.
4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 151001 / сост. О. И. Шаловалов. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 46 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

5. Вопросы автоматизации в машиностроении : учеб. пособие / А. А. Погонин, М. С. Чепчуров, В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе ; ред. А. А. Погонин. - 2-е изд., стер. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 196 с.

6. Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие / Л. И. Волчкевич. - М. :Машиностроение, 2005. - 379 с.
7. Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения : учебник / Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконова, П. М. Кузнецов ; ред. В. Н. Капустин. - М. : Высш. шк., 2003. - 223 с.
8. Лобзов, А.В, Исаева, Л.Н. Технологические процессы автоматизированных производств [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 23 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61567.html>

6.3. Перечень интернет ресурсов

8. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
9. <http://lib.walla/> – публичная электронная библиотека;
10. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
11. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
12. литературы;
13. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
14. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
15. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.
16. <http://www.ascon.ru> – официальный сайт группы компаний «АСКОН» - производителя интегрированной САПР КОМПАС.
17. интегрированной САПР КОМПАС.
18. <http://www.tflex.ru> – официальный сайт компании «Топ Системы» - разработчика интегрированной САПР T-FLEX.
19. интегрированной САПР T-FLEX.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия Учебная аудитория для проведения лекционных занятий УК4 №305. Специализированная мебель, мультимедийная установка и интерактивная доска.

Практические занятия – Лаборатория по специальным предметам для проведения практических и лабораторных занятий УК4 №315. Специализированная мебель, лабораторный комплекс «Автоматизация производственных процессов и автоматика», стенд с измерительными приборами и датчиками.

Лабораторные занятия - Научно-исследовательская и учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий. УЛК, научно-исследовательская и учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий. УЛК. Персональные компьютеры. измеритель параметров вибрации Вибран, измеритель шероховатости портативный GB/T 19001-2000, осциллограф С1-101 Гибкий производственный модуль 16A20Ф3, токарный станок с ЧПУ SK6136H, резьбонарезной автомат с вибробункером. Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями в списке дополнительной литературы,
дополнениями утверждена на 2017 /2018 учебный год.

6.3. Перечень дополнительной литературы

9. Вопросы автоматизации в машиностроении : учеб. пособие / А. А. Погонин, М. С. Челчуров, В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе ; ред. А. А. Погонин. - 2-е изд., стер. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 196 с.
10. Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие / Л. И. Волчкевич. - М. : Машиностроение, 2005. - 379 с.
11. Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения : учебник / Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконова, П. М. Кузнецов ; ред. В. Н. Капустин. - М. : Высш. шк., 2003. - 223 с.
12. Лобзов, А.В, Исаева, Л.Н. Технологические процессы автоматизированных производств [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 23 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61567.html>

Протокол № 17 заседания кафедры от «21» 26 2017.

Заведующий кафедрой


подпись, ФИО

Т.А. Дужина

Директор института


подпись, ФИО

В.С. Богданов

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



Дуюн Т.А.

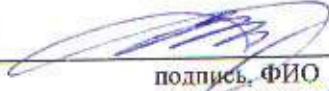
Директор института




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.