

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной
работе

Колосов А.И.

2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ

Прозлов И.Г.

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Основы автоматизации производственных процессов»

**Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств**

Профиль Технология машиностроения

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/4 года 11 месяцев

Форма обучения Очная/Заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Авторы программы

/Смоленцев В.П./

/Кириллов О.Н./

И.о. заведующего кафедрой
Технологии машиностроения

/Юхневич С.С./

Руководитель ОПОП

/ Смоленцев Е.В./

Воронеж 2025

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

- сформировать у студентов знания о методах и средствах автоматизации производственных процессов в машиностроительных производствах, закономерностях построения автоматизированных и автоматических производственных процессов

1.2 Задачи освоения дисциплины

- овладения студентами современными методами разработки оптимальных автоматизированных и автоматических производственных процессов;

- навыками выбора структуры оптимальных автоматизированных и автоматических производственных процессов;

- рациональными средствами автоматизации производственных процессов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы автоматизации производственных процессов» относится к дисциплинам блока по выбору Б.1 учебного плана. Код дисциплины в УП Б1.В.ДВ.01.02

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы автоматизации производственных процессов» направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-1 – способность выполнять технологическую подготовку и обеспечение производства деталей

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	<i>Знать:</i> - современное значение и тенденции развития ОАПП, современную парадигму ОАПП (основы учения об автоматизации материальных, энергетических и информационных потоков на производстве), основы классификации автоматизированных технологических процессов и автоматизированных средств технологического оснащения технологических процессов, систему оценок объемов автоматизации производства; - методологию системного подхода к решению задач автоматизации производственных процессов в машиностроении; систему оценок объемов автоматизации произ-

	водства; источники экономической и иной эффективности, достигаемой посредством автоматизации производственных процессов
	<i>уметь:</i> - оценивать уровень и степень автоматизации производства и выявлять резервы (перспективы) возможного развития автоматизации в конкретных производственных ситуациях; - формулировать аргументы и убедительные доводы в пользу принятия решений об увеличении объемов и совершенствовании качества автоматизации конкретных машиностроительных производств, формулировать технические задания на проектирование и на приобретение средств технологического оснащения для автоматизации производственных процессов информационного поиска и выбора методов и средств автоматизации производства, информационного поиска аналогов и прототипов и разработки автоматизированных и автоматических производственных процессов изготовления изделий машиностроения в конкретных производственных ситуациях
	<i>владеть:</i> - навыками информационного поиска и выбора методов и средств автоматизации производства, информационного поиска аналогов и прототипов и разработки автоматизированных и автоматических производственных процессов изготовления изделий машиностроения в конкретных производственных ситуациях - методами проведения комплексного технико-экономического анализа технологических процессов как объектов управления для обоснованного принятия решений по их автоматизации

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы автоматизации производственных процессов» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	48	48			
В том числе:					

Лекции	12	12			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	60	60			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации зачет					
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9			
Аудиторные занятия (всего)	6	6			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	2	2			
Самостоятельная работа	98	98			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации зачет	4	4			
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Механизация и автоматизация производ-	Общие сведения об автоматизации производства. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества. Повышение	1			6	7

	ства.	уровня автоматизации - закономерность развития производства. Основные этапы развития автоматизации машиностроения. Технические преимущества автоматических систем. Экономические преимущества автоматизации производства. Социальные последствия автоматизации. Составляющие производственного процесса: технологические процессы получения заготовок, изготовление деталей, сборки и испытания изделий. Самостоятельное изучение. Состояние и перспективы автоматизации производственных процессов в машиностроении. Основные понятия и определения. Цели и задачи дисциплины.					
2	Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации.	Потоки материалов в производстве: поток заготовок, изделий, инструментов, приспособлений и пр. Роль информационных потоков при автоматизации технологических процессов и производств. Автоматизация производственных процессов как автоматизация материальных и информационных потоков. Разработка КД на средства технологического оснащения в ПО NX, Компас и др., разработка технологической документации в ПО TeamCenter или Вертикаль, разработка управляющей программы для станков с ЧПУ в ПО NX, ADEM, Gemma и др. для изготовления изделий по номенклатуре КБХА. Самостоятельное изучение. Уровень автоматизации как одна из характеристик производственного процесса. Исходные данные. Основные характери-	1			6	7

		стики производственного процесса: вид, номенклатура и количество продукции, производительность, уровень автоматизации, гибкость, надёжность, эффективность. Сущность и количественное выражение характеристик производственного процесса. Повышение требований к надёжности оборудования в условиях автоматического производства					
3	Построение автоматического производственного процесса	Построение автоматического производственного процесса как задача проектирования и обеспечения его размерных, временных, экономических и информационных связей. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматизированных и автоматических процессов изготовления деталей. Обоснование требований к точности ориентации заготовки в процессе установки. Виды размеров, получаемых на детали в результате автоматической обработки заготовок на станках. Автоматическая размерная настройка и поднастройка технологических систем. Использование в качестве автоматизации проверки управляющих программ для станков с ЧПУ на КБХА верификаторов управляющих программ: CimcoEdit, Sinutrain, NCManager. Применение для оптимизации раскроя листового материала, на КБХА, при разработке управляющих программ для установок лазерной резки ПО «cncKAD». Применение распределительной система (DNC) или программно-го обеспечения Аммолит-техно для автоматизации записи	2		20	6	28

		управляющих программ в системы ЧПУ станков, на КБХА. Перевод обработки деталей, изготавливаемых по номенклатуре КБХА, с универсального оборудования на обрабатывающие центры с ЧПУ. Автоматизация привязки нулевой точки детали на станках с ЧПУ с помощью измерительного щупа типа RENISHAW/. Самостоятельное изучение. Выбор способа и средств обеспечения требуемой точности установки. Автоматизация установки заготовок на приспособлениях-спутниках. Технологичность и экономичность конструкций изделий и пути их совершенствования для условий автоматизированного производства.					
4	Автоматизированное проектирование сборочных процессов	Последовательность установки деталей в изделия, её зависимость от метода достижения точности замыкающих звеньев, габаритных размеров соединяемых деталей и ряда других факторов. Самостоятельное изучение. Выявление технической возможности автоматической сборки соединений деталей и зубчатых передач	2			7	9
5	Загрузочно-транспортные устройства и их расчёт	Манипуляторы и промышленные роботы. Вибробункеры для загрузки и ориентирования различных деталей. Методы и средства транспортирования деталей. Транспортирование деталей поштучно и партиями, в ориентированном положении и с потерей ориентации. Преимущества сохранения ориентированного положения деталей при их	1			7	8

		транспортировании. Средства сохранения этого положения. Кассеты, магазины, приспособления-спутники, их устройства и области использования. Средства автоматического транспортирования ориентированных деталей в массовом и серийном производствах: лотки, транспортёры, тележки. Использование автоматического податчика прутка и ловителя деталей на токарных станках с ЧПУ. Самостоятельное изучение. Виды лотков и области их применения. Отсекающие устройства. Транспортёры. Виды автоматически направляемых транспортных тележек. Бункерные устройства. Пассивный и активный методы ориентирования деталей. Пассивные и активные ориентирующие устройства.					
6	Средства складирования и охраны труда	Устройства складов, их конструктивное исполнение и размещение. Система управления складами. Средства доставки и размещения заготовок, деталей и изделий. Особенности организации складов для инструментов и технологической оснастки. Самостоятельное изучение. Организация охраны труда и безопасности производства.	1			7	8
7	Средства автоматизации процессов инструментального обеспечения	Выявление требований к точности настройки и автоматической установки инструментов. Пути повышения точности. Построение системы инструментального обеспечения. Требования к системе инструментального обеспечения. Оптимизация состава и количества инструментов. Современные программные комплексы по подбору режущего инструмента	2		12	7	21

		и расчету режимов резания. Измерение параметров осевого инструмента, при изготовлении деталей по номенклатуре КБХА, с помощью лазерного измерительного или контактного измерительного устройства на станках с ЧПУ. Самостоятельное изучение. Перспективы автоматизации комплектации, сборки и настройки режущих инструментов. Выбор метода кодирования. Автоматизация доставки инструментов в магазины ГПМ. Выбор метода определения момента смены изношенного режущего инструмента					
8	Средства контроля по обеспечению качества изделий	Автоматический контроль изделий и точности деталей. Применение измерительных машин для автоматического контроля точности деталей после обработки. Возможности использования полученной информации. Самостоятельное изучение. Возможности применения и разработки средств активного контроля размеров. Применение контактных измерительных головок на многоцелевых станках.	1		4	7	12
9	Средства технического обслуживания, управления и подготовки производства	Информационные задачи оперативного управления в условиях гибкого автоматизированного производства. Автоматизированная система управления качеством. АСУ ЖЦИ TeamCenter – автоматическая система управления жизненным циклом изделия на КБХА TeamCenter, производства компании SIEMENS. Самостоятельное изучение. Нормативно-правовые документы и информационное управление центром качества.	1			7	8

Итого	12		36	60	108
-------	----	--	----	----	-----

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Механизация и автоматизация производства.	Общие сведения об автоматизации производства. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества. Повышение уровня автоматизации - закономерность развития производства. Основные этапы развития автоматизации машиностроения. Технические преимущества автоматических систем. Экономические преимущества автоматизации производства. Социальные последствия автоматизации. Составляющие производственного процесса: технологические процессы получения заготовок, изготовление деталей, сборки и испытания изделий. Самостоятельное изучение. Состояние и перспективы автоматизации производственных процессов в машиностроении. Основные понятия и определения. Цели и задачи дисциплины.	0,5			11	11,5
2	Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации.	Потоки материалов в производстве: поток заготовок, изделий, инструментов, приспособлений и пр. Роль информационных потоков при автоматизации технологических процессов и производств. Автоматизация производственных процессов как автоматизация материальных и информационных потоков. Разработка КД на средства технологического оснащения в ПО NX, Компас и др., разработка технологической документации	0,5			11	11,5

		в ПО TeamCenter или Вертикаль, разработка управляющей программы для станков с ЧПУ в ПО NX, ADEM, Gemma и др. для изготовления изделий по номенклатуре КБХА. Самостоятельное изучение. Уровень автоматизации как одна из характеристик производственного процесса. Исходные данные. Основные характеристики производственного процесса: вид, номенклатура и количество продукции, производительность, уровень автоматизации, гибкость, надёжность, эффективность. Сущность и количественное выражение характеристик производственного процесса. Повышение требований к надёжности оборудования в условиях автоматического производства					
3	Построение автоматического производственного процесса	Построение автоматического производственного процесса как задача проектирования и обеспечения его размерных, временных, экономических и информационных связей. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматизированных и автоматических процессов изготовления деталей. Обоснование требований к точности ориентации заготовки в процессе установки. Виды размеров, получаемых на детали в результате автоматической обработки заготовок на станках. Автоматическая размерная настройка и поднастройка технологических систем. Использование в качестве автоматизации проверки управляющих программ для станков с	0,5		2	11	13.5

		ЧПУ на КБХА верификаторов управляющих программ: CimcoEdit, Sinutrain, NCManager. Применение для оптимизации раскроя листового материала, на КБХА, при разработке управляющих программ для установок лазерной резки ПО «сncKAD». Применение распределительной система (DNC) или программно-го обеспечения Аммолит-техно для автоматизации записи управляющих программ в системы ЧПУ станков, на КБХА. Перевод обработки деталей, изготавливаемых по номенклатуре КБХА, с универсального оборудования на обрабатывающие центры с ЧПУ. Автоматизация привязки нулевой точки детали на станках с ЧПУ с помощью измерительного щупа типа RENISHAW/ . Самостоятельное изучение. Выбор способа и средств обеспечения требуемой точности установки. Автоматизация установки заготовок на приспособлениях-спутниках. Технологичность и экономичность конструкций изделий и пути их совершенствования для условий автоматизированного производства.					
4	Автоматизированное проектирование сборочных процессов	Последовательность установки деталей в изделия, её зависимость от метода достижения точности замыкающих звеньев, габаритных размеров соединяемых деталей и ряда других факторов. Самостоятельное изучение. Выявление технической возможности автоматической сборки соединений деталей и зубча-				11	11

		тых передач					
5	Загрузочно-транспортные устройства и их расчёт	Манипуляторы и промышленные роботы. Вибробункеры для загрузки и ориентирования различных деталей. Методы и средства транспортирования деталей. Транспортирование деталей поштучно и партиями, в ориентированном положении и с потерей ориентации. Преимущества сохранения ориентированного положения деталей при их транспортировании. Средства сохранения этого положения. Кассеты, магазины, приспособления-спутники, их устройства и области использования. Средства автоматического транспортирования ориентированных деталей в массовом и серийном производствах: лотки, транспортёры, тележки. Использование автоматического податчика прутка и ловителя деталей на токарных станках с ЧПУ. Самостоятельное изучение. Виды лотков и области их применения. Отсекающие устройства. Транспортёры. Виды автоматически направляемых транспортных тележек. Бункерные устройства. Пассивный и активный методы ориентирования деталей. Пассивные и активные ориентирующие устройства.	0,5			11	11.5
6	Средства складирования и охраны труда	Устройства складов, их конструктивное исполнение и размещение. Система управления складами. Средства доставки и размещения заготовок, деталей и изделий. Особенности организации складов для инструментов и технологической оснастки. Самостоятельное изучение. Организация охраны труда и без-	0,5			11	11,5

		опасности производства.					
7	Средства автоматизации процессов инструментального обеспечения	Выявление требований к точности настройки и автоматической установки инструментов. Пути повышения точности. Построение системы инструментального обеспечения. Требования к системе инструментального обеспечения. Оптимизация состава и количества инструментов. Современные программные комплексы по подбору режущего инструмента и расчету режимов резания. Измерение параметров осевого инструмента, при изготовлении деталей по номенклатуре КБХА, с помощью лазерного измерительного или контактного измерительного устройства на станках с ЧПУ. Самостоятельное изучение. Перспективы автоматизации комплектации, сборки и настройки режущих инструментов. Выбор метода кодирования. Автоматизация доставки инструментов в магазины ГПМ. Выбор метода определения момента смены изношенного режущего инструмента	0,5			11	11,5
8	Средства контроля по обеспечению качества изделий	Автоматический контроль изделий и точности деталей. Применение измерительных машин для автоматического контроля точности деталей после обработки. Возможности использования полученной информации. Самостоятельное изучение. Возможности применения и разработки средств активного контроля размеров. Применение контактных измерительных головок на многоцелевых станках.	0,5			11	11,5
9	Средства техническо-	Информационные задачи оперативного управления в условиях	0,5			10	10,5

	го обслужи- вания, управления и подготов- ки произ- водства	гибкого автоматизированного производства. Автоматизиро- ванная система управления каче- ством. АСУ ЖЦИ TeamCenter – автоматическая система управ- ления жизненным циклом изде- лия на КБХА TeamCenter, произ- водства компании SIEMENS. Самостоятельное изучение. Нормативно-правовые докумен- ты и информационное управле- ние центром качества.					
Итого			4		2	98	104

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) прово-
дится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных
элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью,
способствующих формированию, закреплению и развитию практических
навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной
программы на лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающи- мися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессио- нальной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Оценивать уровень и степень авто- матизации производства и выявлять резервы возможного развития авто- матизации в конкретных производ- ственных ситуациях	ПК-1 – способность выполнять технологическую подготовку и обеспечение производства де- талей
2	Выбор методов и средств автоматиза- ции производства, информацион- ного поиска аналогов и прототипов и разработки автоматизированных и автоматических производственных процессов изготовления изделий машиностроения в конкретных про- изводственных ситуациях	ПК-1 – способность выполнять технологическую подготовку и обеспечение производства де- талей

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Технологическая подготовка для станков с ЧПУ Кодирование информации и разработка программ Контроль и отработка управляющих программ на токарных станках с ЧПУ
2. Технологическая подготовка для станков с ЧПУ Кодирование информации и разработка программ Контроль и отработка управляющих программ на фрезерных станках с ЧПУ
3. Технологическая подготовка для станков с ЧПУ Кодирование информации и разработка программ Контроль и отработка управляющих программ на электроэрозионном станке
4. Формирование технологических переходов. Выбор режущего инструмента. Расчет режимов резания при обработке деталей по номенклатуре КБХА.
5. Выбор средств измерения осевого инструмента с помощью лазерного измерительного или контактного измерительного устройства на станках с ЧПУ. Просмотр технологического процесса. Печать технологического процесса.
6. Расчет припусков для изготовления деталей тел вращения по номенклатуре КБХА.
7. Расчет режимов резания для изготовления деталей тел вращения по номенклатуре КБХА.
8. Расчет припусков для изготовления корпусных деталей по номенклатуре КБХА.
9. Расчет режимов резания для изготовления корпусных деталей по номенклатуре КБХА.
10. Заполнение операционных и маршрутных карт изготовления деталей по номенклатуре КБХА.

5.3 Перечень практических работ

Практические работы учебным планом не предусмотрены.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) и контрольной работы.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	<i>Знать:</i> - современное значение и тенденции развития ОАПП, современную парадигму ОАПП (основы учения об автоматизации материальных, энергетических и информационных потоков на производстве), основы классификации автоматизированных технологических процессов и автоматизированных средств технологического оснащения технологических процессов; систему оценок объемов автоматизации производства; -источники экономической и иной эффективности, достигаемой посредством автоматизации производственных процессов	Вопросы (тест) к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>уметь:</i> - оценивать уровень и степень автоматизации производства и выявлять резервы (перспективы) возможного развития автоматизации в конкретных производственных ситуациях; - формулировать аргументы и убедительные доводы в пользу принятия решений об увеличении объемов и совершенствовании качества автоматиза-	Решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ции конкретных машиностроительных производств, формулировать технические задания на проектирование и на приобретение средств технологического оснащения для автоматизации производственных процессов информационного поиска и выбора методов и средств автоматизации производства, информационного поиска аналогов и прототипов и разработки автоматизированных и автоматических производственных процессов изготовления изделий машиностроения в конкретных производственных ситуациях			
	<i>владеть:</i> - навыками информационного поиска и выбора методов и средств автоматизации производства, информационного поиска аналогов и прототипов и разработки автоматизированных и автоматических производственных процессов изготовления изделий машиностроения в конкретных производственных ситуациях; - методами проведения комплексного технико-экономического анализа технологических процессов как объектов управления для обоснованного принятия решений по их автоматизации	Решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	зации			
--	-------	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения по системе: в период сессии формой контроля предусмотрен зачет, по результатам которого выставляются оценки:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	<i>Знать:</i> - современное значение и тенденции развития ОАПП, современную парадигму ОАПП (основы учения об автоматизации материальных, энергетических и информационных потоков на производстве), основы классификации автоматизированных технологических процессов и автоматизированных средств технологического оснащения технологических процессов, систему оценок объемов автоматизации производства	Опрос, тест	Аргументированные правильные ответы на вопросы. Выполнение теста на 50-100%	Неправильные ответы на поставленные вопросы. В тесте менее 50% правильных ответов
	<i>знать:</i> - систему оценок объемов автоматизации производства; -источники экономической и иной эффективности, достигаемой посредством автоматизации производственных процессов	Опрос, тест	Аргументированные правильные ответы на вопросы	Неправильные ответы на поставленные вопросы
	<i>уметь:</i> - оценивать уровень и степень автоматизации производства и выявлять резервы (перспективы) возможного развития автоматизации в конкретных производственных ситуациях.	Решение стандартных задач, тест	Выполнение задания на 50-100%	Выполнение задания менее чем на 50%
	<i>владеть:</i> - навыками информационного поиска	Решение при-	Выполнение	Выполнение

	ка и выбора методов и средств автоматизации производства, информационного поиска аналогов и прототипов и разработки автоматизированных и автоматических производственных процессов изготовления изделий машиностроения в конкретных производственных ситуациях; -методами проведения комплексного технико-экономического анализа технологических процессов как объектов управления для обоснованного принятия решений по их автоматизации	кладных задач	задания на 50-100%	задания менее чем на 50%
--	--	---------------	--------------------	--------------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.Что называют автоматом?

А. Автомат-это такая машина, на которой все работы осуществляются без участия человека.

Б. Автомат-это такая машина, на которой все работы осуществляются под контролем человека.

В. Автомат-это вид стрелкового вооружения современной армии.

Г. Автомат-это такая машина, на которой работает человек.

2. Чем отличается полуавтоматическая рабочая машина от автоматической?

А. Полуавтомат отличается от автомата тем, что он автоматически выполняет один рабочий цикл и для его повторения требуется вмешательство рабочего.

Б. Полуавтомат отличается от автомата тем, что он автоматически выполняет один рабочий цикл и для его повторения не требуется вмешательство рабочего.

3. Какие функции выполняются на металлорежущем станке-автомате?

А. Ввод заготовок в рабочую зону, ориентация, установка и закрепление, обработка, все вспомогательные движения рабочих органов, снятие обработанных изделий и удаление отходов из зоны обработки.

Б. Ввод заготовок в рабочую зону, ориентация, установка и закрепление, обработка, снятие обработанных изделий и удаление отходов из зоны обработки.

В. Ввод заготовок в рабочую зону, ориентация, установка и закрепление, обработка, все вспомогательные движения рабочих органов, снятие обработанных изделий и удаление отходов из зоны обработки, контрольный замер.

Г. Ввод заготовок в рабочую зону, ориентация, установка и закрепление, обработка, все вспомогательные движения рабочих органов, снятие обработанных изделий и удаление отходов из зоны обработки, контрольный замер, мойка.

4. Что представляет собой автоматическая линия?

А. Группу станков-автоматов, объединенных общими транспортными устройствами и общим механизмом управления, или одну машину с несколькими рабочими позициями?

Б. Группу станков-полуавтоматов, объединенных общими транспортными устройствами и общим механизмом управления?

В. Группу станков-автоматов, не связанных между собой?

5. По мере возможности, для сокращения транспортных путей и числа операций, а также в силу целесообразности проводится:

А. Дифференциация ТП.

Б. Концентрация ТП.

В. Нитроцементация ТП.

Г. Кооперация ТП.

6. Принцип малолюдной технологии:

А. Обеспечение автоматической работы в пределах всего производственного цикла.

Б. Обеспечение полуавтоматической работы в пределах всего производственного цикла.

Г. Обеспечение автоматической работы за пределами производственного цикла.

7. Что необходимо для организации и управления предметными потоками в производстве изделий на КБХА?

А. Информация о параметрах производственного процесса.

Б. Информация о материальных затратах.

В. Информация о состоянии технологического процесса.

8. Каждый процесс протекает во времени и характеризуется:

А. Длительностью.

Б. Скоростью.

В. Объемом.

Г. Количеством.

9. Что необходимо соединить в единую систему для осуществления производственного процесса в автоматическом режиме?

А. Размерные, временные, информационные связи.

Б. Технологические, временные, информационные связи.

В. Временные, информационные и количественные связи.

10. Что такое бункер или магазин в загрузочном устройстве?

А. Это дополнительные автономные устройства для технологического оборудования.

Б. Это элемент конструкции оборудования.

В. Емкость для накопления заготовок для загружаемого оборудования.

Г. Это механизм технологического оборудования.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Возможности применения и разработки средств активного контроля размеров при изготовлении изделий по номенклатуре КБХА? Применения контактных измерительных головок на многоцелевых станках?
2. Устройства складов, их конструктивное исполнение и размещение? Системы управления складами?
3. Средства доставки и размещения заготовок, деталей и изделий?
4. Особенности организации складов для инструментов и технологической оснастки на КБХА?
5. Проблемы информационного обеспечения производственных процессов?
6. Взаимодействие размерных, временных и информационных связей в ГАП?
7. Какие параметры определяют условия применения автоматической сборки?
8. В какой последовательности выполняют проектирование технологического процесса автоматической сборки?
9. Как выполняют группирование изделий для их автоматической сборки и обработки?
10. В какой последовательности осуществляют проектирование автоматизированных и автоматических процессов изготовления деталей?

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Использование автоматического податчика прутка и ловителя деталей на токарных станках с ЧПУ.
2. Построение систем автоматического транспортирования деталей на КБХА?
3. Область использования кассет, магазинов, приспособлений – спутников при изготовлении изделий по номенклатуре КБХА?
4. Средства автоматического транспортирования ориентированных деталей в серийном производстве: лотки, транспортеры, тележки? Виды лотков и область их применения?
5. Виды отсекающих устройств? Транспортеры. Виды автоматически направляемых транспортных тележек?

6. Как выбрать способ транспортировки деталей на сборку - в ориентированном или неориентированном положении. Какая информация для этого необходима?

7. Какие факторы влияют на выбор способа ориентирования деталей?

8. Бункерные устройства. Пассивный и активный методы ориентирования деталей. Пассивные и активные ориентирующие устройства?

9. Построение автоматизированного производственного процесса изготовления деталей в поточном и непоточном производствах?

10. Диаметральные размеры, получаемые мерным режущим инструментом?

11. Размеры, получаемые формообразующим движением инструмента или заготовки?

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общие сведения об автоматизации?

2. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества?

3. Какое программное обеспечение используется для разработки КД на средства технологического оснащения, управляющих программ для станков с ЧПУ на КБХА?

4. Какие верификаторы управляющих программ используются в качестве автоматизации проверки УП для станков с ЧПУ при изготовлении изделий по номенклатуре КБХА?

5. Что применяется для автоматизации записи управляющих программ в системы ЧПУ станков при изготовлении изделий по номенклатуре КБХА?

6. Основные этапы развития автоматизации машиностроения?

7. Технические преимущества автоматических систем?

8. Экономические преимущества автоматизации производства?

9. Социальные последствия автоматизации?

10. Благодаря каким факторам в результате автоматизации производства повышается производительность труда?

11. Вследствие чего обеспечивается более высокое качество продукции в автоматизированном производстве, чем в не автоматизированном?

12. Каким образом в результате автоматизации производства более экономично используется ресурсы?

13. Как влияет серийность производства на выбор характеристик автоматического оборудования?

14. Каковы маршруты движения основных материалов, инструментов, приспособлений в производственных процессах?

15. Применение АСУ ЖЦИ TeamCenter – автоматическая система управления жизненным циклом изделия TeamCenter, производства компании SIEMENS при изготовлении изделий по номенклатуре КБХА?

16. Что дает автоматизация привязки нулевой точки при обработке детали по номенклатуре КБХА на станках с ЧПУ, с помощью измерительного щупа типа RENISHAW/?
17. Составляющие производственного процесса?
18. Потоки материалов в производстве?
19. Роль информационных потоков при автоматизации технологических процессов и производств?
20. Автоматизация производственных процессов как автоматизация материальных и информационных потоков?
21. Что дает перевод обработки изделий по номенклатуре КБХА, с универсального оборудования на обрабатывающие центры с ЧПУ?
22. Уровень автоматизации как одна из характеристик производственного процесса?
23. Взаимосвязь характеристик производственного процесса?
24. Усложнение задач автоматизации при повышении требований к гибкости производства?
25. Повышение требований к надёжности оборудования в условиях автоматического производства?
26. Построение автоматического производственного процесса как задача проектирования и обеспечения его размерных, временных, экономических и информационных связей?
27. Различные виды связей производственного процесса: свойств материалов, размерные, временные, и информационные, экономические?
28. Зависимость технологичности соединяемых деталей от переходов сборки?
29. Методика выбора оптимальной структуры сборочной операции, исходя из требований к точности оборудования, программы выпуска изделий и их конструктивного исполнения?
30. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматизированных и автоматических процессов изготовления деталей?
31. Затраты времени на установку. Выбор способа и средств обеспечения требуемой точности установки. Автоматизация установки заготовок на приспособления – спутники?
32. Какие потоки информации существуют в автоматическом производственном процессе?
33. Виды инструментальных систем для автоматических производств?
34. Автоматический контроль изделий и точности деталей. Применение измерительных машин для автоматического контроля точности деталей после обработки?
35. Что дает измерение параметров осевого инструмента с помощью лазерного измерительного или контактного измерительного устройства при изготовлении изделий по номенклатуре КБХА на станках с ЧПУ?
36. Преимущества применения для оптимизации раскроя листового материала при разработке управляющих программ для установок лазерной резки ПО «сncKAD»?

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрен учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в конце 8 семестра у очной формы обучения и в 9 семестре у заочной; учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрена следующая форма контроля знаний – **зачет**.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной лабораторной работе.

Фонд оценочных средств зачета состоит из вопросов и комплекта типовых задач к ним, с помощью которых оценивается степень сформированности компетенции на данном этапе ее формирования.

По результатам зачета выставляются «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 тестовых вопроса, задачу и два вопроса к зачету. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 2 баллами, задача оценивается в 5 баллов, вопрос к зачету оценивается 2 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.

2. Если студент набрал 8 и больше баллов, ставится оценка «Зачтено».

7.2.5 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Механизация и автоматизация производства.	ПК-1	тест, устный опрос, зачет
2	Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации.	ПК-1	тест, устный опрос, зачет
3	Построение автоматического производственного процесса	ПК-1	тест, устный опрос, зачет
4	Автоматизированное проектирование сборочных процессов	ПК-1	устный опрос, зачет
5	Загрузочно-транспортные устройства и их расчёт	ПК-1	тест, устный опрос, прикладная задача, зачет

6	Средства складирования и охраны труда	ПК-1	устный опрос, стандартная задача, зачет
7	Средства автоматизации процессов инструментального обеспечения	ПК-1	устный опрос, зачет
8	Средства контроля по обеспечению качества изделий	ПК-1	устный опрос, зачет
9	Средства технического обслуживания, управления и подготовки производства	ПК-1	устный опрос, зачет

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося.

Тестирование осуществляется, с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных и прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания
1	2	3	4
	7.1.1. Рекомендуемая литература		
1	Кириллов О.Н., Смоленцев В.П., Юхневич С.С., Рязанцев А.Ю.	Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении. Учебное пособие 2-е издание, дополненное. Воронеж. Издательско-полиграфический центр «Научная книга»	2022 печат.

2	Смоленцев В.П. и др.	Основы технологии машиностроения	2008 комп.
3	Смоленцев Е.В. и др.	Технология машиностроения. САПР в машиностроении	2008 комп.
4	Смоленцев В.П. и др.	Технология машиностроения. Восстановление качества и сборка деталей машин	2008 комп.
5	Егоров М.Е.	Технология машиностроения. Учебник для вузов. Изд. 2-е, доп. М.: Высшая школа.	1976 печат.
7.1.2 Методические разработки			
6	Кириллов О.Н., Смоленцев В.П.	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» №88-2012	2015, печат.
7	Кириллов О.Н., Сай В.А.	Методические указания для проведения самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» №176-2015 Часть 1	2015, печат.
8	Кириллов О.Н., Сай В.А.	Методические указания для проведения самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» №188-2015 Часть 2	2015, печат.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Укажите перечень информационных технологий

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий используется специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория № 104/2 с оборудованием для электрических методов обработки (СЭХО-901, 4531, ЭАШ, встроенные средства контроля режимов), заводские участки (АО КБХА), дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы автоматизации производственных процессов» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия, выполняется самостоятельная работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Контроль усвоения материала по дисциплине проводится путем опроса и получения определенных навыков и умений при выполнении и проверке лабораторных работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Освоение дисциплины и формирование определенных этапов компетенции оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Составление конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.

Лабораторные занятия	Перед каждым лабораторным занятием студент должен ознакомиться с конспектом лекций, уяснить цели занятия, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя какие извлечь основные информационные данные из этих источников. За 1...2 дня до начала лабораторных занятий студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данному занятию; ознакомиться с организацией занятия; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы. При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, который предлагает ее членам коллективное обсуждение, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к текущей аттестации и зачету	При подготовке к текущей аттестации и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях. Работа студента при подготовке к зачету должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачет; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------	--