

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ

/В.И. Рязских/

И.О. Фамилия

31 августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Автоматизация производственных процессов в машиностроении»

наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

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

код и наименование направления подготовки

Направленность Технология машиностроения

название направленности/программы

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения _____

4 / 5

Очная/заочная (при наличии)

Форма обучения Очная/Заочная

Год начала подготовки 2017 г.

Автор(ы) программы проф. _____

проф. _____

должность и подпись

В.И. Смоленцев

О.Н. Кириллов

Заведующий кафедрой
технологии машиностроения _____

наименование кафедры, реализующей дисциплину

подпись

И.Т. Коптев

Руководитель ОПОП _____

подпись

Е.В. Смоленцев

Воронеж 2017

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 «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» относится к дисциплинам по выбору блока Б1.В.ДВ учебного плана. Код дисциплины в УП Б1.В.ДВ.5.1.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку в пределах программы вуза по следующим дисциплинам: электротехника; гидравлика; основы технологии машиностроения; технологичность конструкции изделий; информатика.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения дисциплин «Технология машиностроения», «Технологические процессы и оснащение нетрадиционных методов обработки».

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-11 – способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

ПК-14 - способность выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-11	<p><i>Знать:</i> - современное значение и тенденции развития АППМ, современную парадигму АППМ (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</p>
	<p><i>уметь:</i> - оценивать уровень и степень автоматизации производства и выявлять резервы (перспективы) возможного развития автоматизации в конкретных производственных ситуациях</p>
	<p><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</p>
ПК-14	<p><i>Знать:</i> - методологию системного подхода к решению задач автоматизации производственных процессов в машиностроении; источники экономической и иной эффективности, достигаемой посредством автоматизации производственных процессов</p>
	<p><i>уметь:</i>- 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</p>
	<p><i>владеть:</i>- методами проведения комплексного технико-экономического анализа технологических процессов как объектов управления для обоснованного принятия решений по их автоматизации</p>

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	12	12			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	24	24			
Самостоятельная работа	108	108			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации	Зачет				
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	18	18			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
Самостоятельная работа	122	122			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации	Зачет	4			
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

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 производства.	<p>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.</p> <p>Самостоятельное изучение. Состояние и перспективы автоматизации производственных процессов в машиностроении. Основные понятия и определения. Цели и задачи дисциплины.</p>	1			12	13
2	Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации.	<p>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.</p> <p>Самостоятельное изучение. Уровень автоматизации как одна из характеристик производственного процесса. Исходные данные. Основные характери-</p>	1			12	13

		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	<p>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.</p> <p>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.</p>	2		12	12	26
4	Автоматизированное проектирование	Последовательность установки деталей в изделия, её зависимость от метода достижения	2			12	14

	вание сборочных процессов	<p>точности замыкающих звеньев, габаритных размеров соединяемых деталей и ряда других факторов.</p> <p>Самостоятельное изучение. Выявление технической возможности автоматической сборки соединений деталей и зубчатых передач</p>					
5	Загрузочно-транспортные устройства и их расчёт	<p>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.</p> <p>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.</p>	1			12	13
6	Средства складирования и охраны труда	<p>Устройства складов, их конструктивное исполнение и размещение. Система управления складами. Средства доставки и размещения заготовок, деталей</p>	1			12	13

		и изделий. Особенности организации складов для инструментов и технологической оснастки. Самостоятельное изучение. Организация охраны труда и безопасности производства.					
7	Средства автоматизации процессов инструментального обеспечения	<p>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.</p> <p>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</p>	2	8	12	22	
8	Средства контроля по обеспечению качества изделий	<p>Автоматический контроль изделий и точности деталей. Применение измерительных машин для автоматического контроля точности деталей после обработки. Возможности использования полученной информации.</p> <p>Самостоятельное изучение. Возможности применения и разработки средств активного контроля размеров. Применение контактных измерительных головок на многоцелевых станках.</p>	1	4	12	17	
9	Средства	Информационные задачи опера-	1		12	13	

	технического обслуживания, управления и подготовки производства	тивного управления в условиях гибкого автоматизированного производства. Автоматизированная система управления качеством. Самостоятельное изучение. Нормативно-правовые документы и информационное управление центром качества.					
Итого			12		24	108	144

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			14	14,5
2	Производственный процесс как поток материалов,	Потоки материалов в производстве: поток заготовок, изделий, инструментов, приспособлений и пр. Роль информационных потоков при автоматизации техноло-	0,5			13	3,5

	энергии и информации.	<p>гических процессов и производств. Автоматизация производственных процессов как автоматизация материальных и информационных потоков.</p> <p>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</p>					
3	Построение автоматического производственного процесса	<p>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.</p> <p>Самостоятельное изучение. Выбор способа и средств обеспечения требуемой точности установки. Автоматизация уста-</p>	1	6	14	21	

		новки за-готовок на приспособлениях-спутниках. Технологичность и экономичность конструкций изделий и пути их совершенствования для условий автоматизированного производства.					
4	Автоматизированное проектирование сборочных процессов	<p>Последовательность установки деталей в изделия, её зависимость от метода достижения точности замыкающих звеньев, габаритных размеров соединяемых деталей и ряда других факторов.</p> <p>Самостоятельное изучение. Выявление технической возможности автоматической сборки соединений деталей и зубчатых передач</p>	1			13	14
5	Загрузочно-транспортные устройства и их расчёт	<p>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.</p> <p>Самостоятельное изучение. Виды лотков и области их применения. Отсекающие устройства. Транспортёры. Виды автоматически направляемых транспорт-</p>	1			14	15

		ных 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.	0,5			13	13,5
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. 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		4	13	21,5
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.	0,5		2	14	16,5

		Самостоятельное изучение. Возможности применения и разработки средств активного контроля размеров. Применение контактных измерительных головок на многоцелевых станках.					
9	Средства технического обслуживания, управления и подготовки производства	Информационные задачи оперативного управления в условиях гибкого автоматизированного производства. Автоматизированная система управления качеством. Самостоятельное изучение. Нормативно-правовые документы и информационное управление центром качества.	0,5			14	14,5
Итого			6		12	122	140

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
5. Выбор средств измерения. Просмотр технологического процесса. Печать технологического процесса

5.3 Перечень практических работ

Практические работы учебным планом не предусмотрены.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

6.2 Контрольные работы примерные темы

Расчет и проектирование устройств активного контроля.

Расчет и проектирование специальных станочных приспособлений

Расчет и проектирование специальных приспособлений для электрических методов обработки.

Расчет и проектирование специальных сборочных приспособлений.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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 по формированию компетенции на данном этапе оцениваются в течение весеннего семестра по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-11	<i>Знать:</i> - современное значение и тенденции развития АППМ, современную парадигму АППМ (основы учения об автоматизации материальных, энергетических и информационных потоков на производстве), основы классификации автоматизированных техно-логических процессов и автоматизированных средств технологического оснащения технологических процессов; систему оценок объемов автоматизации производства	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при решении задач	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 произ-	Решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	водственных 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	Решение типовых задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-14	<i>Знать:</i> - методологию системного подхода к решению задач автоматизации производственных процессов в машиностроении <i>Знать:</i> - источники экономической и иной эффективности, достигаемой посредством автоматизации производственных процессов	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при решении задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>уметь:</i> - 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	Решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	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> - методами проведения комплексного технико-экономического анализа технологических процессов как объектов управления для обоснованного принятия решений по их автоматизации	Решение типовых задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля освоения дисциплины и оценивание уровня полученных умений и навыков по формируемой компетенции на данном этапе осуществляются в период сессии. Оценивание результатов и выставление оценок проводится по следующим критериям: в период весенней сессии формой контроля предусмотрен зачет, по результатам которого выставляются оценки: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-11	<i>Знать:</i> - современное значение и тенденции развития АППМ, современную парадигму АППМ (основы учения об автоматизации материальных, энергетических и информационных потоков на	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	производстве), основы классификации автоматизированных технологических процессов и автоматизированных средств технологического оснащения технологических процессов, систему оценок объемов автоматизации производства					
	<i>знать</i> :- систему оценок объемов автоматизации производства	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<i>уметь</i> : - оценивать уровень и степень автоматизации производства и выявлять резервы (перспективы) возможного развития автоматизации в конкретных производственных ситуациях.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	<i>Знать</i> : методологию системного подхода к решению задач ав-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на	Выполнение теста на	В тесте менее 70%

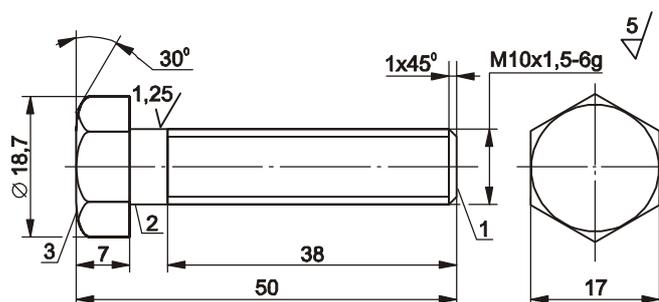
	томатизации производственных процессов в машиностроении			80-90%	70-80%	правильных ответов
	<i>Знать:</i> источники экономической и иной эффективности, достигаемой посредством автоматизации производственных процессов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<i>уметь:</i> - 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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<i>владеть:</i> - методами проведения комплексного технико-экономического анализа технологических процессов как объектов управления для обоснованного принятия решений по их автоматизации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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 зачету

Примерное задание

Дано: Деталь - Винт. Материал- сталь 45



ПК-11 – способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

Выполнить: анализ целесообразности применения средств автоматизации при изготовлении заданного изделия: инструментов, средств технологического оснащения, контроля (возможность применения средств активного контроля), транспортирования.

ПК-14 - способность выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств

Выполнить: разработать технологию изготовления заданного изделия с применением современного высокопроизводительного инструмента, средств автоматизации контроля (контроль твердости, нанесения покрытия и т.д.), перемещения и складирования готовых деталей. Составить отчет.

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общие сведения об автоматизации.
2. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества.
3. Основные этапы развития автоматизации машиностроения.
4. Технические преимущества автоматических систем.

5. Экономические преимущества автоматизации производства.
6. Социальные последствия автоматизации.
7. Благодаря каким факторам в результате автоматизации производства повышается производительность труда.
8. Вследствие чего обеспечивается более высокое качество продукции в автоматизированном производстве, чем в не автоматизированном.
9. Каким образом в результате автоматизации производства более экономично используется ресурсы.
10. Как влияет серийность производства на выбор характеристик автоматического оборудования.
11. Каковы тенденции развития серийного и массового производства.
12. Каковы маршруты движения основных материалов, инструментов, приспособлений в производственных процессах.
13. Составляющие производственного процесса.
14. Потоки материалов в производстве.
15. Роль информационных потоков при автоматизации технологических процессов и производств.
16. Автоматизация производственных процессов как автоматизация материальных и информационных потоков.
17. Уровень автоматизации как одна из характеристик производственного процесса.
18. Взаимосвязь характеристик производственного процесса. 19. Усложнение задач автоматизации при повышении требований к гибкости производства.
20. Повышение требований к надёжности оборудования в условиях автоматического производства.
21. Построение автоматического производственного процесса как задача проектирования и обеспечения его размерных, временных, экономических и информационных связей.
22. Различные виды связей производственного процесса: свойств материалов, размерные, временные, и информационные, экономические.
23. Конструктивное исполнение изделий - блочное с минимальным числом деталей и других сборочных единиц.
24. Снижения затрат на изготовление изделий путём уменьшения числа деталей в конструкции за счёт их объединения и применения упругих деталей, обеспечивающих одновременное соединение и их закрепления.
25. Зависимость технологичности соединяемых деталей от переходов сборки.
26. Последовательность установки деталей в изделия, её зависимости от метода достижения точности замыкающих звеньев, габаритных размеров соединяемых деталей и ряда других факторов.
27. Определение рациональной последовательности установки деталей в изделия на основе установления взаимосвязей между параметрами соединяемых деталей.
28. Определение условий автоматической сборки, взаимосвязи между геометрическими параметрами соединяемых деталей и их максимально допустимым относительным положением, гарантирующим соединение и сборку зубчатых передач.
29. Выбор баз для соединяемых деталей на основе рационального построения геометрических связей.
30. Расчёт необходимой точности относительного положения исполнительных поверхностей базирующих устройств технологической оснастки, сборочного оборудования, предназначенного для запрессовки деталей по поверхностям вращения, соединения деталей с зазором, шлицевых и шпоночных соединений, зубчатых передач.
31. Установление взаимосвязей между геометрическими параметрами соединяемых деталей, их физико-механическими свойствами и режимами сборочных процессов - динамическими связями.

32. Определение скоростей поступательного и вращательного сборочных движений, необходимых сборочных сил и моментов.
33. Методика выбора оптимальной структуры сборочной операции, исходя из требований к точности оборудования, программы выпуска изделий и их конструктивного исполнения.
34. Установление взаимосвязи между выбранными структурами сборочной операции и себестоимостью готовых изделий.
35. Гибкие сборочные модули и центры для сборки коробок скоростей и редукторов. Область их применения. Требования к их изготовлению и эффективность их применения.
36. Универсальные автоматические и адаптивные сборочные устройства. Область их рационального применения.
37. Универсальные автоматические устройства для запрессовки и установки деталей по поверхностям вращения, сборки резьбовых, шлицевых и шпоночных соединений, зубчатых передач.
38. Универсальные адаптивные устройства для достижения точности при соединении деталей.
39. Универсальная и самоперенастраиваемая автоматическая технологическая оснастка для сборки изделий.
40. Построение систем автоматического транспортирования деталей.
41. Методы и средства транспортирования деталей.
42. Транспортирование деталей поштучно и партиями, в ориентированном положении и с потерей ориентации.
43. Преимущества сохранения ориентированного положения деталей при их транспортировании.
44. Средства сохранения ориентированного положения деталей, соединения деталей с зазором, шлицевых и шпоночных соединений, зубчатых передач.
45. Область использования кассет, магазинов, приспособлений - спутников.
46. Средства автоматического транспортирования ориентированных деталей в массовом и серийном производствах: лотки, транспортеры, тележки. Виды лотков и область их применения.
47. Виды отсекающих устройств. Транспортеры. Виды автоматически направляемых транспортных тележек.
48. Что представляют собой размерные связи автоматического сборочного процесса.
49. В чем заключаются размерные связи процесса автоматического изготовления деталей в машиностроении.
50. Как выбрать способ транспортировки деталей на сборку - в ориентированном или неориентированном положении. Какая информация для этого необходима.
51. Какие факторы влияют на выбор способа ориентирования деталей.
52. Каким образом может повлиять на конструкцию изделия решения собирать изделия автоматически.
53. В каких случаях может потребоваться повышение параметров точности изготовления детали, предназначенной для автоматической сборки по сравнению с параметрами точности, определенными исходя из её служебного назначения.
54. Бункерные устройства. Пассивный и активный методы ориентирования деталей. Пассивные и активные ориентирующие устройства.
55. Построение автоматизированного производственного процесса изготовления деталей в поточном и непоточном производствах.
56. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматизированных и автоматических процессов изготовления деталей.
57. Основные группы размерных связей при изготовлении деталей. Размерные связи, обеспечивающие автоматическую установку заготовок, кассет, приспособлений - спутников.

58. Операционные размерные связи. Межоперационные размерные связи.
59. Проектирование и обеспечение размерных связей при автоматической установке заготовок, приспособлений, инструментов, кассет.
60. Аналогия установочных размерных связей со сборочными процессами.
61. Обоснование требований к точности ориентации заготовки в процессе установки. Методы и средства обеспечения точности на примерах установки заготовок в токарном РТК: при перезагрузке кассеты с заготовками с автоматической транспортной тележки на приёмную станцию.
62. Методы и средства обеспечения точности на примерах установки заготовок в токарном РТК: при установке заготовки промышленным роботом в патрон или в центр станка.
63. Методы и средства обеспечения точности на примерах установки заготовок в токарном РТК: при установке изготовленной детали в кассету.
64. Виды размеров, получаемых на детали в результате автоматической обработки заготовок на станках.
65. Диаметральные размеры, получаемые мерным режущим инструментом.
66. Размеры, получаемые формообразующим движением инструмента или заготовки.
67. Размеры, между поверхностями, обработанными за одну установку заготовки, на приспособлении - спутнике.
68. Размеры, получаемые от технологических баз заготовки.
69. Размеры, получаемые от измерительных баз детали; прочие размеры.
70. Структура технологических размерных связей при получении размеров каждого вида.
71. Область целесообразного использования каждого способа получения размеров в автоматическом производстве.
72. Проектирование и обеспечение операционных размерных связей.
73. Автоматическая размерная настройка и поднастройка технологических систем.
74. Размерные связи при автоматическом получении размеров на многоцелевых станках.
75. Этапы обеспечения размера статической настройки: настройка инструментов вне станка, установка их в шпиндель, программирование размера позиционирования станка, установка их в шпиндель, программирование размера позиционирования станка, установка с требуемой точностью заготовки на приспособление-спутник.
76. Разобщенность этапов в пространстве и во времени в условиях ГАП.
77. Методы и средства автоматизации размерной настройки, поднастройки и перенастройки многоцелевых станков в ГПС.
78. Установка заготовок на приспособления-спутники в ГПС.
79. Выявление требований к точности установки заготовки.
80. Способы обеспечения требуемой точности установки заготовок при использовании приспособлений - спутников: установка в настроенное приспособление, установка по разметке, выверка заготовки на приспособлении - спутнике, «произвольная» установки заготовок.
81. Состав информационных задач при различных способах достижения точности установки заготовок в спутниках.
82. Затраты времени на установку. Выбор способа и средств обеспечения требуемой точности установки. Автоматизация установки заготовок на приспособления - спутники.
83. Какие потоки информации существуют в автоматическом производственном процессе.
84. Как реализуется автоматическое диагностирование режущего инструмента и оборудования.
85. Как выполняется идентификация объектов ГПС.

86. Каковы методы подготовки УП.
87. Выявление требований к точности настройки и автоматической установке инструментов. Пути повышения точности. Построение системы инструментообеспечения.
88. Требования к системе инструментообеспечения. Оптимизация состава и количества инструментов.
89. Виды инструментальных систем для автоматических производств.
90. Перспективы автоматизации комплектации, сборки и настройки режущих инструментов. Выбор метода кодирования.
91. Автоматизация доставки инструментов в магазины ГПМ. Выбор метода определения момента смены изношенного инструмента.
92. Автоматический контроль изделий и точности деталей. Применение измерительных машин для автоматического контроля точности деталей после обработки.
93. Возможности применения и разработки средств активного контроля размеров. Применения контактных измерительных головок на многоцелевых станках.
94. Возможности косвенной оценки точности деталей по показателям состояния процесса обработки.
95. Кодирование инструментов, приспособлений - спутников и других перемещаемых объектов в ГАП.
96. Системы кодирования: механо-электрические, магнито-электрические, оптические, индуктивно-электронные системы кодирования и считывания информации.
97. Технические характеристики, достоинства, недостатки, области использования систем кодирования. Размерные связи, необходимые для надёжной работы систем считывания информации.
98. Устройства складов, их конструктивное исполнение и размещение. Системы управления складами.
99. Средства доставки и размещения заготовок, деталей и изделий.
100. Особенности организации складов для инструментов и технологической оснастки.
101. Организация охраны труда и безопасности производства.
102. Информационные задачи оперативного управления и диспетчирования в условиях ГАП.
103. Проблемы информационного обеспечения производственных процессов.
104. Взаимодействие размерных, временных и информационных связей в ГАП.
105. Какие параметры определяют условия применения автоматической сборки.
106. В какой последовательности выполняют проектирование технологического процесса автоматической сборки.
107. В какой последовательности проектируют автоматическое сборочное оборудование.
108. Как определяют надёжность работы автоматического сборочного оборудования.
109. Как выполняют группирование изделий для их автоматической сборки и обработки.
110. В какой последовательности осуществляют проектирование автоматизированных и автоматических процессов изготовления деталей.
111. Назовите основные этапы проектирования ГПС механической обработки.
112. Как выбирают вид, компоновку и число автоматизированных станочных систем.

7.2.4 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в конце восьмого семестра; 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 оценки: «зачтено», «не 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-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос
		ПК-14	
2	Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации.	ПК-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос
		ПК-14	
3	Построение автоматического производственного процесса	ПК-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос
		ПК-14	
4	Автоматизированное проектирование сборочных процессов	ПК-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос
		ПК-14	
5	Загрузочно-транспортные устройства и их расчёт	ПК-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос
		ПК-14	
6	Средства складирования и охраны труда	ПК-11	Задание на контрольную работу, устный опрос
		ПК-14	
7	Средства автоматизации процессов инструментального обеспечения	ПК-11	Задание на контрольную работу, устный опрос
		ПК-14	
8	Средства контроля по обеспечению качества изделий	ПК-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос
		ПК-14	

9	Средства технического обслуживания, управления и подготовки производства	ПК-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос
		ПК-14	

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. Проверка правильности выполнения практической работы, итогом которой является оценка «зачтено» или «не зачтено», характеризует практическую освоенность материала по теме практической работы.

Решение задач для лабораторных работ проводится в аудитории для практических занятий в начале занятия, используется интерактивный метод контроля, применяется индивидуальная форма, время решения задачи до 60 минут, ответы даются без использования справочной литературы (конспектов) и средств коммуникации, результат сообщается немедленно.

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. Основная литература			
1	Кириллов О.Н., Смоленцев В.П., Грицюк В.Г., Мандрыкин А.В.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	2013, печатн.
7.1.2. Дополнительная литература			
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 втузов. Изд. 2-е, доп. М.: Высшая школа.	1976 печат.

7.1.3 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, печатн.
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, печатн.
8	Кириллов О.Н., Сай В.А.	Методические указания для проведения самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» №188-2015 Часть 2	2016, эл.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем
 Методические указания к выполнению лабораторных работ **представлены на сайте:**

http://education.vorstu.ru/departments_institute/imat/tm/uchpl/

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 с оборудованием для электрических методов обработки (СЭХО-901, 4Г721, 4531, ЭАШ, встроенные средства контроля режимов), заводские участки (ВМЗ), дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняются контрольные работы.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков и умений при работе с программными продуктами, позволяющими в

дальнейшем их использовать в профессиональной деятельности. Занятия проводятся путем решения конкретных поставленных заданием на практическое занятие задач в аудитории.

Методика выполнения практических занятий и лабораторных заданий изложена в литературе по дисциплине.

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

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов с выполнением контрольных работ. 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	<p>Составление конспекта лекций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>При подготовке к текущей аттестации и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.</p> <p>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.</p>