

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Интегрированные системы
технологической подготовки производства»**

Направление подготовки 15.04.01 – Машиностроение
Профиль Обеспечение качественно-точных характеристик при
изготовлении изделий в автоматизированном машиностроительном
производстве
Квалификация выпускника Магистр
Нормативный период обучения 2 года / 2 года 3 месяца
Форма обучения Очная / Заочная
Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы

/ М.И. Попова /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства

/ В.Р. Петренко /

Руководитель ОПОП

/ С.Ю. Жачкин /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- освоение принципов обеспечения технологической готовности производства к изготовлению изделий по оптимальным срокам и ресурсам и в соответствии с требованиями заказчика.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- проектирование машин, технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;
- обеспечение технологичности изделий и процессов изготовления изделий;
- разработка технических заданий на проектирование и изготовление машин, нестандартного оборудования и технологической оснастки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Интегрированные системы технологической подготовки производства» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Интегрированные системы технологической подготовки производства» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 – Способен разрабатывать технические задания на проектирование специальных приспособлений, металлорежущих инструментов и выполнять точностной, прочностной и жесткостной расчет средств технологического оснащения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать основные методы исследований в области металлообработки, современные системы автоматизации инженерного труда в процессе разработки изделия и подготовки производства.
	уметь определять оптимальные методы, целесообразные для проведения исследований в области металлообработки, с заранее заданной целевой функцией, определять оптимальную систему автоматизированной технологической подготовки производства.
	владеть приемами САПР для проектирования необходимой аппаратуры и оснащения, способами реализации оптимальных методов автоматизированной системы технологической подготовки в реальных производственных условиях.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Интегрированные системы технологической подготовки производства» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	28	28			
В том числе:					
Лекции	10	10			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	80	80			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет	+	+			
Общая трудоемкость час зач. ед.	108	108			
	3	3			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	6	6			
В том числе:					
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	98	98			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет	4	4			
Общая трудоемкость час зач. ед.	108	108			
	3	3			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Интегрированная система управления	Структура и состав интегрированной системы управления и тенденции их развития. Основные понятия и определения интегрированной системы управления. Иерархия систем. Определение интегрированной автоматизированной системы управления. Состав ИАСУ. Структура ИАСУ. Состояние и тенденции развития ИАСУ. Функциональные части ИАСУ. Многоуровневый, многомашинный иерархический комплекс средств автоматизации ИАСУ. Интеграция АСУ в автоматизацию управления. Виды интеграции по вертикали и по горизонтали. Расчет экономической эффективности ИАСУ. Научные направления исследования и проектирования систем.	2	4	-	16	22
2	Принципы построения интегрированных систем управления.	Основные стадии создания ИСУ и требования научного управления и организация проектирования. Принципы системного подхода. Принципы экономико-математического характера. Принципы системного характера. Организационно-технические принципы. Кибернетические принципы. Предпроектные работы: технико-экономическое обоснование, техническое задание. Технический проект. Рабочий проект.	2	4	-	16	22

		<p>Разработка принципов построения системы, обеспечивающих в перспективе эффективное ее развитие. Определение этапов расширения системы, наращивания ее мощности, улучшения параметров функционирования. Освоение системы функциональными специалистами управления. Организация учета эффекта от внедрения отдельных элементов системы. Классификация методов проектирования. Типовые проектные решения. Методы автоматизированного проектирования.</p>					
3	<p>Автоматизированные системы управления</p>	<p>Автоматизированные системы автоматизированного проектирования и научных исследований. Основная функция САПР. Принципы создания САПР: системное единство, совместимости, типизации, развития. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Современные САПР. Концепция управления производством. Подсистемы: "Перспективное планирование", "Техническая подготовка производства" "Технико-экономическое планирование" "Управление реализацией и сбытом готовой продукции" "Управление основным производством" "Управление материально-техническим снабжением" "Управление качеством продукции" "Управление вспомогательным производством" "Управление кадрами". Назначение автоматизированные системы научных исследований. Отличие от других АС. Характер получаемой ин-</p>	2	4	-	16	22

		формации. Структура АСНИ. Состав технического обеспечения АСНИ. Примеры АСНИ.					
4	Автоматизированная система технологической подготовки производства	Автоматизированная система технологической подготовки производства и координация компонентов интегрированных систем управления. Понятие системы технологической подготовки производства. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Планирование процесса технической подготовки производства. Планирование технического обслуживания и ремонта. Планирование энергосбережения. Координация решений в ИАСУ рассматривается как координация решений двух уровней совокупности элементов. Для координации решений предлагается детализация элементов. Принципы координации ИАСУ. Информационное разделение и координация локальных решений при реализации ИАСУ. Процедуры координации.	2	4	-	16	22
5	Автоматизированные системы управления технологическими процессами и ГПС	Автоматизированные системы управления технологическими процессами и гибкими производственными системами. Управление предприятием и координация компонентов интегрированных систем управления. Организационный признак ГПС. Назначение ГПС. Классификация технологического оборудования в гибком производстве. Основные характеристики ГПС. Структура ГПС. Направления развития ГПС. Направления полной интеграция производства. Состав	2	2	-	16	20

		автоматизированного комплекса. Объекты управления в АСУТП. Характеристика основных потоков информации. Разделение функций АСУ ТП на информационные, управляющие и вспомогательные. Организационная структура управления. Виды обеспечения АСУ ТП. Виды технических средств АСУ ТП. Структура и функции диспетчерского управления АСУ ТП.					
Итого			10	18	-	80	108

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Интегрированная система управления	Структура и состав интегрированной системы управления и тенденции их развития. Основные понятия и определения интегрированной системы управления. Иерархия систем. Определение интегрированной автоматизированной системы управления. Состав ИАСУ. Структура ИАСУ. Состояние и тенденции развития ИАСУ. Функциональные части ИАСУ. Многоуровневый, многомашинный иерархический комплекс средств автоматизации ИАСУ. Интеграция АСУ в автоматизацию управления. Виды интеграции по вертикали и по горизонтали. Расчет экономической эффективности ИАСУ. Научные направления исследования и проектирования систем.	0.5	1	-	20	21.5
2	Принципы построения интегри-	Принципы построения интегрированных систем управления. Основные стадии создания ИАСУ и требования	0.5	1	-	20	21.5

	<p>рованных систем управления.</p>	<p>научного управления и организация проектирования. Принципы системного подхода. Принципы экономико-математического характера. Принципы системного характера. Организационно-технические принципы. Кибернетические принципы. Предпроектные работы: технико-экономическое обоснование, техническое задание. Технический проект. Рабочий проект. Разработка принципов построения системы, обеспечивающих в перспективе эффективное ее развитие. Определение этапов расширения системы, наращивания ее мощности, улучшения параметров функционирования. Освоение системы функциональными специалистами управления. Организация учета эффекта от внедрения отдельных элементов системы. Классификация методов проектирования. Типовые проектные решения. Методы автоматизированного проектирования.</p>					
3	<p>Автоматизированные системы управления</p>	<p>Автоматизированные системы автоматизированного проектирования и научных исследований. Основная функция САПР. Принципы создания САПР: системное единство, совместимости, типизации, развития. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Современные САПР. Концепция управления производством. Подсистемы: "Перспективное планирование", "Техническая подготовка производства" "Технико-экономическое пла-</p>	0.5	1	-	20	21.5

		<p>нирование" "Управление реализацией и сбытом готовой продукции" "Управление основным производством" "Управление материально-техническим снабжением" "Управление качеством продукции" "Управление вспомогательным производством" "Управление кадрами". Назначение автоматизированные системы научных исследований. Отличие от других АС. Характер получаемой информации. Структура АСНИ. Состав технического обеспечения АСНИ. Примеры АСНИ.</p>					
4	<p>Автоматизированная система технологической подготовки производства</p>	<p>Автоматизированная система технологической подготовки производства и координация компонентов интегрированных систем управления. Понятие системы технологической подготовки производства. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Планирование процесса технической подготовки производства. Планирование технического обслуживания и ремонта. Планирование энергосбережения. Координация решений в ИАСУ рассматривается как координация решений двух уровней совокупности элементов. Для координации решений предлагается детализация элементов. Принципы координации ИАСУ. Информационное разделение и координация локальных решений при реализации ИАСУ. Процедуры координации.</p>	0.5	0.5	-	20	21
5	<p>Автоматизированные</p>	<p>Автоматизированные системы управления технологическими процессами и гибкими</p>	-	0.5	-	18	18.5

системы управления технологическими процессами и ГПС	производственными системами. Управление предприятием и координация компонентов интегрированных систем управления. Организационный признак ГПС. Назначение ГПС. Классификация технологического оборудования в гибком производстве. Основные характеристики ГПС. Структура ГПС. Направления развития ГПС. Направления полной интеграция производства. Состав автоматизированного комплекса. Объекты управления в АСУТП. Характеристика основных потоков информации. Разделение функций АСУ ТП на информационные, управляющие и вспомогательные. Организационная структура управления. Виды обеспечения АСУ ТП. Виды технических средств АСУ ТП. Структура и функции диспетчерского управления АСУ ТП.					
	Итого	2	4	-	98	104
	Зачет	-	-	-	-	4
	Всего	2	4	-	98	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических работ

1. 3D моделирование детали в САД-системах.
2. Автоматизированный расчет детали в САЕ-системе.
3. Виртуальная обработка с контролем кинематики в САД-системе.
4. Разработка состава информационных задач при реализации автоматизированного производственного процесса.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 3 семестре очной и заочной форм обучения.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 3 семестре очной и заочной форм обучения.

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 оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать основные методы исследований в области металлообработки, современные системы автоматизации инженерного труда в процессе разработки изделия и подготовки производства.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять оптимальные методы, целесообразные для проведения исследований в области металлообработки, с заранее заданной целевой функцией, определять оптимальную систему автоматизированной технологической подготовки производства.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть приемами САПР для проектирования	Решение приклад-	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	ния необходимой аппаратуры и оснащения, способами реализации оптимальных методов автоматизированной системы технологической подготовки в реальных производственных условиях.	ных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
--	--	---	--------------------------------------	--------------------------------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 3 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 3 семестре по системе:

«зачтено»;

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать основные методы исследований в области металлообработки, современные системы автоматизации инженерного труда в процессе разработки изделия и подготовки производства.	Тест	Выполнение теста на 70-100 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь определять оптимальные методы, целесообразные для проведения исследований в области металлообработки, с заранее заданной целевой функцией, определять оптимальную систему автоматизированной технологической подготовки производства.	Тест	Выполнение теста на 70-100 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	владеть приемами САПР для проектирования необходимой аппаратуры и оснащения, способами реализации оптимальных методов автоматизированной системы технологической	Тест	Выполнение теста на 70-100 %	В тесте менее 70 % правильных ответов

	подготовки в реальных производственных условиях.			
--	--	--	--	--

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. Технологическая подготовка производства – это:

- а) совокупность действий по обеспечению функционирования технологической подготовкой производства;
- в) совокупность комплекса задач, обеспечивающих выполнение запросов потребителей;
- с) совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства;
- д) комплекс задач по технологической подготовке производства, объединенных общей целью их решения;
- е) установленный для данного предприятия перечень изготавливаемых или ремонтируемых изделий с указанием объема выпуска по каждому наименованию на планируемый период времени.

2. Функция технологической подготовки производства – это:

- а) отношение числа всех различных операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца к числу рабочих мест;
- в) комплекс задач по технологической подготовке производства, объединенных общей целью их решения;
- с) разработка межцеховых технологических маршрутов для всех составных частей изделия;
- д) совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства;
- е) комплекс задач по технологической подготовке производства, объединенных общей целью их решения.

3. Управление технологической подготовкой производства – это:

- а) совокупность действий по обеспечению функционирования технологической подготовкой производства;
- в) комплекс задач по технологической подготовке производства, объединенных общей целью их решения;
- с) установленный для данного предприятия перечень изготавливаемых или ремонтируемых изделий с указанием объема выпуска по каждому наименованию на планируемый период времени;
- д) управление производством посредством менеджеров;

е) разработка межцеховых технологических маршрутов для всех составных частей изделия.

4. Коэффициент закрепления операций – это:

- а) отношение межцеховых технологических маршрутов к количеству рабочих мест;
- в) перечень операций, отнесенных к количеству станков;
- с) отношение числа всех различных операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест;
- д) комплекс задач по технологической подготовке производства, отнесенных к количеству станков;
- е) отношение рабочих мест к количеству выполняемых операций.

5. Программа выпуска – это:

- а) установленное количество технологических маршрутов;
- в) установленный для предприятия план выпуска на основании заказов и договоров;
- с) установленный для данного предприятия перечень изготавливаемых или ремонтируемых изделий с указанием объема выпуска по каждому наименованию на планируемый период времени;
- д) количество выпускаемых изделий в единицу времени;
- е) установленный для данного предприятия перечень изготавливаемых или ремонтируемых изделий с указанием объема выпуска по номенклатуре, установленной на предприятии.

6. Тип производства – это:

- а) классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска продукции;
- в) классификационная категория производства, выделяемая по признаку применяемого метода изготовления изделия;
- с) производство товарной продукции;
- д) производство изделий по окончательно отработанной конструкторской и технологической документации;
- е) производство, характеризующееся большим объемом выпуска изделий.

7. Коэффициент закрепления операций для массового производства принимают, равным:

- а) 1.
- в) $> 20 < 40$
- с) $> 10 < 20$
- д) $> 1 < 10$
- е) > 40

8. Коэффициент закрепления операций для единичного производства принимают, равным:

- a) 1.
- в) $> 20 < 40$
- с) $> 10 < 20$
- d) $> 1 < 10$
- е) > 40

9. Расцеховка – это:

- a) комплекс задач по технологической подготовке производства, отнесенных к количеству станков;
- в) разработка межцеховых технологических маршрутов для всех составных частей изделия;
- с) установленный для данного предприятия перечень изготавливаемых или ремонтируемых изделий с указанием объема выпуска по каждому наименованию на планируемый период времени;
- d) совокупность комплекса задач, обеспечивающих выполнение запросов потребителей;
- е) отслеживание работ для выполнения заказов, согласно заключенным контрактам.

10. Показатель технологичности конструкции изделия:

- a) качественная характеристика изделия;
- в) количественная характеристика деталей, входящих в изделие;
- с) показатель точности;
- d) показатель шероховатости;
- е) количественная характеристика технологичности.

11. При отработке на технологичность каждое изделие должно рассматриваться:

- a) как объект проектирования, объект производства, объект эксплуатации;
- в) как неделимая совокупность входящих в него единиц;
- с) отдельно и в совокупности решаемых задач;
- d) как количественно, так и качественно;
- е) как объект технологии, конструирования, работы.

12. При отработке конструкции на технологичность одной из задач является:

- a) конструирование необходимых деталей, входящих в изделие;
- в) получение минимального объема и массы детали путем рациональности изделий;
- с) выбор необходимых для получения деталей станков;
- d) получение наилучшего результата с минимальными затратами;

е) выбор рационального типа заготовки и ее конфигурации.

13. На анализ технологичности влияют:

- а) применяемое оборудование;
- в) условия производства;
- с) используемый инструмент;
- д) организационно-технические мероприятия;
- е) качественные характеристики изделия.

14. При отработке на технологичность изделия, являющегося объектом эксплуатации, анализируют:

- а) частные, комплексные и базовые показатели деталей;
- в) условия производства;
- с) состояние работ, проводимых при внедрении технологических процессов;
- д) удобство, трудоемкость и продолжительность профилактических работ, технического обслуживания;
- е) применяемое оборудование.

15. Показатели технологичности следующие:

- а) частные, комплексные и базовые;
- в) детерминированные и интегральные;
- с) частные, смешанные и интегральные;
- д) количественные, качественные и рабочие;
- е) прецизионные, точные и грубые.

16. Уровень технологичности конструкции изделия, Q_y :

- а) $Q_{y.э.}/Q_э.$
- в) $K / K_б$
- с) $G_d / G_{з.п.}$
- д) $K_y / K_э$
- е) $T_a / T_б$

17. Абсолютная трудоемкость, T_a :

- а) $Q_{y.э.} = Q_э$
- в) $T_a = T_i$
- с) $\Sigma T = \Sigma T_a$
- д) $T_a = \Sigma T_i$
- е) $T_a = \Sigma K_о$

18. Коэффициент унификации конструктивных элементов, $K_{y.э.}$:

- а) $G_d / G_{з.п.}$
- б) $K / K_б$
- с) $T_a / T_б$
- д) $K_y / K_э$

e) $Q_{y.э.} / Q_э$

19. Коэффициент использования материала, $K_{им}$ определяется:

a) $G_d / G_{з.п}$

b) $K / K_б$

c) $T_a / T_б$

d) $K_y / K_э$

e) $Q_{y.э.} / Q_э$

20. Коэффициент шероховатости, $K_{ш}$ определяется:

a) $G_d / G_{з.п}$

b) $K / K_б$

c) $Q_{ш.м.} / Q_{ш.о.}$

d) $Q_{y.э.} / Q_э$

e) $T_a / T_б$

21. Коэффициент точности, $K_{тч.н}$ определяется:

a) $Q_{тч.н} / Q_{тч.о}$

b) $K / K_б$

c) $O_{ш.м.} / O_{ш.о.}$

d) $Q_{y.э.} / Q_э$

e) $T_a / T_б$

22. Коэффициент применения типовых технологических процессов, $K_{Тп}$ определяется:

a) $Q_{Тп} / Q_n$

b) $K / K_б$

c) $T_a / T_б$

d) $K_y / K_э$

e) $Q_{y.э.} / Q_э$

23. Коэффициент применяемости материала, $K_{прМі}$ определяется:

a) N_i / N

b) $K / K_б$

c) $Q_{Тп} / Q_n$

d) $Q_{y.э.} / Q_э$

e) $G_d / G_{з.п}$

24. При ковке, заготовки должны:

a) быть квадратными;

b) иметь специальную форму;

c) нагреваться до температуры плавления.

d) иметь простую симметричную форму.

e) иметь базовую поверхность, необходимую при ковке.

25. Если заготовки делаются из отливок, то необходимо проверить:

- а) все размеры отливки;
- в) чтобы базовая поверхность была в одной плоскости;
- с) массу заготовок;
- д) поверхности опок;
- е) насколько базовые поверхности совпадают с технологическими поверхностями.

26. Если заготовки изготавливаются на молотах или прессах, то необходимо проверить:

- а) чтобы наибольшие габаритные размеры были в плоскости разреза;
- б) чтобы толщина стенок $> 0,15 D (L)$;
- с) чтобы минимальная ширина заготовки $B > 1,5 S$;
- д) следует избегать глухих отверстий;
- е) упрощать конфигурацию.

27. Одно из требований к наружным цилиндрическим поверхностям:

- а) ступенчатые поверхности должны иметь оптимальные перепады диаметров;
- б) желательно, чтобы оси отверстий были параллельны;
- с) рекомендуется избегать растачивания канавок внутри отверстий;
- д) обрабатываемые поверхности располагать выше необрабатываемых поверхностей;
- е) пазы должны допускать обработку на проход.

28. Одно из требований к деталям, подвергаемым термической обработке:

- а) располагать бобышки и платики на одном уровне;
- б) резьбы должны быть нормализованы, и быть не меньше М6;
- с) резьбы каливать не рекомендуется;
- д) желательно, чтобы оси отверстий были параллельны;
- е) рекомендуется применять в месте перехода поверхностей фаски.

29. Одно из требований к конструкции детали:

- а) базовая поверхность должна быть в одной плоскости;
- в) возможность нагрева до ковочной температуры;
- с) минимальная масса детали;
- д) минимум затрат на проектирование;
- е) простановка размеров от обрабатываемых поверхностей.

30. В технологическую документацию входит:

- а) маршрутная карта;
- в) контрольная карта;
- с) расчетная карта;
- д) индивидуальная карта обработки;
- е) ведомость оборудования.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Для определения общей массы заготовки из проката используется следующая формула:

- a) $M_3 = \Sigma M_d$
- в) $G_3 = \Sigma M_y$
- с) $M_3 = m_3 + m_{отх}$
- d) $M_{заг} = \Sigma m_3 + m_{отх}$
- e) $M_{заг.} = M_{п.} + M_3. + M_y + M_{клещ.}$

2. Масса заготовки для штамповки в закрытых штампах определяется:

- a) $M_{заг.} = M_n + M_3. + M_y + M_{клещ.}$
- в) $M_{заг} = \Sigma m_3 + m_{отх.}$
- с) $G_3 = \Sigma M_y$;
- d) $M_3 = m_3 + m_{отх.}$
- e) $M_3 = \Sigma M_d.$

3. Подетальные нормы расхода материалов определяются:

- a) $M_3 = \Sigma M_d$;
- в) $N_k^i = \Sigma N_f^i \cdot n_{ak}$;
- с) $M_d = \Sigma G_3$;
- d) $M_{заг.} = M_{п.} + M_3. + M_y + M_{клещ.}$
- e) $M_3 = m_3 + m_{отх.}$

4. Для оснащения операций механообработки предусмотрено:

- a) семь систем станочных приспособлений;
- в) восемь систем станочных приспособлений;
- с) шесть систем станочных приспособлений;
- d) пять систем станочных приспособлений;
- e) четыре системы станочных приспособлений.

5. Годовые затраты на УБП определяются:

- a) $P_{УБП} = (C_{СБ} \cdot n + A_{УБП}) \cdot T$;
- в) $P_{УБП} = C_{УБП}$;
- с) $P_{УБП} = \Sigma C_{УБП}$;
- d) $A_{УБП} = C_{УП} (A_{АУП} + A_{ЭУП})$;
- e) $A_{УБП} = (C_{СБ} \cdot n + A_{УБП})$.

6. Затраты на оснащение УСП определяются:

- a) $A_{УСП} = C_{УП} (A_{УСП} + A_{ЭУП})$;
- в) $P_{УСП} = C_{УСП}$;
- с) $P_{УСП} = \Sigma C_{УСП}$;
- d) $A_{УСП} = (C_{СБ} \cdot n + A_{УСП})$;
- e) $P_{УСП} = (C_{СБ} \cdot n + A_{УСП}) \cdot T$.

7. Затраты на оснащение НСП определяются формулой:

- a) $P_{\text{НСП}} = (C_{\text{СБ}} n + A_{\text{НСП}}) \cdot T$;
- в) $A_{\text{НСП}} = C_{\text{УП}} (A_{\text{НСП}} + A_{\text{ЭУП}})$;
- с) $A_{\text{НСП}} = (C_{\text{СБ}} \cdot n + A_{\text{НСП}})$;
- d) $P_{\text{НСП}} = \sum C_{\text{НСП}}$;
- e) $P_{\text{НСП}} = C_{\text{НСП}}$.

8. Минимум приведенных затрат:

- a) $C_{\text{ПР}} = C + E_{\text{Н}} * K \blacktriangleright \max$;
- b) $C_{\text{ПР}} = C + E_{\text{Н}} * K \blacktriangleright \min$;
- с) $\mathcal{E}_{\text{ОБЩ}} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 \blacktriangleright \min$;
- d) $P_{\text{НСП}} = \sum C_{\text{НСП}} \blacktriangleright \min$;
- e) $C_{\text{ПР}} = C + E_{\text{Н}} \blacktriangleright \min$.

9. Общий экономический эффект по оснащению производства стандартными станочными приспособлениями определяется:

- a) $P_{\text{общ.}} = \sum C + E_{\text{Н}} * K$;
- в) $C_{\text{общ.}} = C + E_{\text{Н}}$;
- с) $\mathcal{E}_{\text{общ.}} = P_1 - P_2$;
- d) $\mathcal{E}_{\text{ОБЩ}} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$;
- e) $C_{\text{общ.}} = C_2 - C_1$.

10. Рекомендуемая область использования УСП:

- a) крупносерийное производство;
- в) массовое производство;
- с) гибкое производство;
- d) единичное производство;
- e) сборочное производство.

11. Достижимая степень точности изготовления в УСП:

- a) 5;
- в) 6;
- с) 12;
- d) 10;
- e) 8.

12. При проектировании приспособлений необходимо руководствоваться:

- a) требованиями техники безопасности;
- в) требованиями к конструкции;
- с) требованиями совпадения баз;
- d) запасом прочности;
- e) конструкторским замыслом.

13. Рекомендуемая область использования НСП:

- a) единичное производство;

- в) серийное, крупносерийное и массовое производство;
- с) мелкосерийное производство;
- д) гибкое производство;
- е) разовое производство.

14. При расцеховке всю информацию можно разделить на:

- а) базовую, руководящую и нормативно-справочную;
- в) базовую и информационную;
- с) руководящую и информационную;
- д) исходящую от заказчика и от исполнителя;
- е) нормативно-справочную, предприятия и от заказчика.

15. При расцеховке одной из работ, выполняемой технологом, является:

- а) текущее руководство работами;
- в) создание ориентированного графа времени;
- с) присвоение квалификации рабочему;
- д) расчет режимов резания;
- е) определение заключения контрактов.

16. Сетевое планирование и управление используется для:

- а) расчета режимов резания;
- в) расчета норм времени;
- с) определения цехов изготовителей;
- д) текущего руководства работами;
- е) определения заключения контрактов.

17. Сетевой график представляет собой:

- а) план работ с конкретными исполнителями;
- в) критический путь работ;
- с) ориентированный граф;
- д) начало работ и окончание работ;
- е) расчет норм времени.

18. Сетевой график состоит из:

- а) работ и событий;
- в) необходимых действий;
- с) планов работ с конкретными исполнителями;
- д) перечня работ и перечня событий, необходимых для выполнения контракта;
- е) управления работами.

19. Полный путь в сетевом графике – это:

- а) любая непрерывная последовательность взаимосвязанных событий и работ, ведущая от исходного события к завершающему событию;
- в) критический путь;

- с) последовательность событий, связанных в единую сеть работ, позволяющая выбрать правильный путь;
- д) стадия разработки исходного плана и стадия оперативного управления;
- е) любые события, позволяющие выполнить действия по выполнению плана.

20. Сетевое построение включает:

- а) последовательность событий, связанных в единую сеть работ, позволяющая выбрать правильный путь;
- в) перечень работ и перечень событий необходимых для выполнения контракта;
- с) стадию разработки исходного плана и стадию оперативного управления;
- д) события, необходимые для выполнения правильного пути;
- е) работы, позволяющие управлять процессами обработки.

21. Комплекс работ включает:

- а) 1 способ расчленения;
- в) 3 способа расчленения;
- с) 5 способов расчленения
- д) 2 способа расчленения;
- е) 4 способа расчленения.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. В порядок проверки технологической документации входит:

- а) знание технологической документации;
- б) главный технолог;
- с) проверка оборудования;
- д) проверка технологического процесса;
- е) нормоконтроль.

2. Ввод в действие технологических процессов осуществляется:

- а) главным технологом;
- в) технологическим бюро;
- с) распоряжением по цеху;
- д) с разрешения вышестоящего начальства;
- е) приказом по заводу.

3. Стабильность качества технологической документации проводится:

- а) главным технологом;
- б) начальником технологического бюро;
- с) главным инженером;
- д) комиссией;

е) с появлением брака при изготовлении.

4. Одной из задач инструментального хозяйства является:

- а) рациональное изготовление деталей;
- в) создание инструментальных кладовых;
- с) проверка оснастки в работе;
- д) заказ оснастки на стороне;
- е) обеспечение рабочих мест оснасткой.

5. Потребность предприятия в оснастке определяется на основании:

- а) программы выпуска деталей;
- в) нормы расхода оснастки;
- с) заказов цеха-изготовителя;
- д) имеющихся контрактов;
- е) заказа оснастки.

6. Необходимое количество инструмента определяется по формуле:

- а) $O_{ш.м.} / O_{ш.о.}$;
- в) $K / K_б$;
- с) $T_a / T_б$;
- д) T_s / T_1 ;
- е) $G_d / G_{з.п.}$

7. Возможное число переточек инструмента определяется по формуле:

- а) T_s / T_1 ;
- в) $n = M / h$;
- с) $T_s = T_{маш} \cdot N$;
- д) $G_d / G_{з.п.}$;
- е) $T_a / T_б$.

8. При определении норм расхода материалов производится расчет:

- а) нормативов отходов и потерь материалов;
- в) программы выпуска деталей;
- с) взвешенных масс материалов;
- д) точности деталей и заготовок;
- е) поддетальных норм расхода материалов.

9. Одним из исходных данных для расчета норм расхода материалов является:

- а) поддетальные нормы расхода материалов;
- в) нормативы отходов и потерь материалов;
- с) нормативы точности для заготовок;
- д) размеры заготовки;
- е) объемы получаемых заготовок.

10. К одним из основных параметров сетевого графика относится:

- а) сокращенный путь;
- в) критический путь;
- с) план работ;
- д) предполагаемый путь;
- е) заложенный путь.

11. В процессе управления, основное внимание должно быть сосредоточено на:

- а) сокращенном пути;
- в) плане работ;
- с) расчленении работ производства;
- д) критическом пути;
- е) узких местах производства.

12. Период управления ходом работ – это:

- а) время, потребное для выполнения всех работ;
- в) время выполнения работ;
- с) период обработки на станках;
- д) период времени, идущий на изготовление;
- е) время организации работ.

13. Преимуществом сетевого планирования и управления является:

- а) организация анализа и обработки входной информации;
- в) стратегическое планирование;
- с) возможность отражения всех процессов на сетевой модели;
- д) возможность работы по контракту;
- е) обеспечение работой всех исполнителей.

14. Для обеспечения динамичности сетевой модели необходимо:

- а) организовать анализ и обработку входной информации;
- в) осуществить стратегическое планирование;
- с) обеспечить производственный отдел выходной информацией;
- д) взять объяснительные с исполнителей, не укладывающихся в график работ;
- е) проводить контроль фактического состояния.

15. При оперативном управлении необходимо:

- а) осуществить стратегическое планирование;
- в) проводить контроль фактического состояния;
- с) организовать анализ и обработку выходной информации;
- д) обеспечить производственный отдел выходной информацией;
- е) взять объяснительные с исполнителей, не укладывающихся в график работ.

16. Для внедрения системы сетевого планирования и управления необходимо:

- а) подготовить решения по ее внедрению;
- в) разработать планы производственных помещений;
- с) провести работы по заключению контрактов;
- д) построить систему подчинения соисполнителей;
- е) принять план действий.

17. Одним из этапов оперативного управления является:

- а) подготовка решений по ее внедрению;
- в) подготовка решений и их проверка;
- с) построение системы подчинения соисполнителей;
- д) разработка планов производственных помещений;
- е) проведение работ по замене исполнителей.

18. Вся входная информация и ее обработка строятся по принципу:

- а) оперативного управления;
- в) динамичного развития;
- с) стратегического планирования;
- д) исключения ее по мере необходимости;
- е) учета изменений.

19. Сетевые модели могут иметь структуру:

- а) действительную, фиктивную;
- в) напряженную, ненапряженную;
- с) детерминированную, стохастическую или смешанную;
- д) функциональную, смешанную;
- е) базовую, руководящую.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия и определения интегрированной системы управления.

2. Определение интегрированной автоматизированной системы управления.

3. Состав ИАСУ.

4. Структура ИАСУ.

5. Состояние и тенденции развития ИАСУ.

6. Функциональные части ИАСУ.

7. Многоуровневый, многомашинный иерархический комплекс средств автоматизации ИАСУ.

8. Интеграция АСУ в автоматизацию управления.

9. Виды интеграции по вертикали и по горизонтали.

10. Расчет экономической эффективности ИАСУ.

11. Научные направления исследования и проектирования систем.

12. Принципы системного подхода.
13. Принципы экономико-математического характера.
14. Принципы системного характера.
15. Организационно-технические принципы.
16. Кибернетические принципы.
17. Предпроектные работы: технико-экономическое обоснование, техническое задание.
18. Технический проект. Рабочий проект.
19. Разработка принципов построения системы, обеспечивающих в перспективе эффективное ее развитие.
20. Определение этапов расширения системы, наращивания ее мощности, улучшения параметров функционирования.
21. Освоение системы функциональными специалистами управления.
22. Организация учета эффекта от внедрения отдельных элементов системы.
23. Классификация методов проектирования.
24. Типовые проектные решения.
25. Методы автоматизированного проектирования.
26. Объекты управления в АСУТП.
27. Характеристика основных потоков информации.
28. Разделение функций АСУ ТП на информационные, управляющие и вспомогательные.
29. Организационная структура управления.
30. Виды обеспечения АСУ ТП.
31. Виды технических средств АСУ ТП.
32. Структура и функции диспетчерского управления АСУ ТП.
33. Организационный признак ГПС. Назначение ГПС.
34. Классификация технологического оборудования в гибком производстве.
35. Основные характеристики ГПС. Структура ГПС. Направления развития ГПС.
36. Направления полной интеграции производства.
37. Состав автоматизированного комплекса.
38. Концепция управления производством.
39. Подсистемы: "Перспективное планирование".
40. Подсистемы: "Техническая подготовка производства".
41. Подсистемы "Технико-экономическое планирование".
42. Подсистемы: "Управление реализацией и сбытом готовой продукции".
43. Подсистемы: "Управление основным производством".
44. Подсистемы: "Управление материально-техническим снабжением".
45. Подсистемы: "Управление качеством продукции".
46. Подсистемы: "Управление вспомогательным производством".
47. Подсистемы: "Управление кадрами".
48. Основная функция САПР.

49. Принципы создания САПР: системное единство, совместимости, типизации, развития.

50. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами.

51. Современные САПР.

52. Понятие системы технологической подготовки производства.

53. Конструкторская подготовка производства.

54. Технологическая подготовка производства.

55. Планирование процесса технической подготовки производства.

56. Планирование технического обслуживания и ремонта.

57. Планирование энергосбережения.

58. Назначение автоматизированной системы научных исследований.

Отличие от других автоматизированных систем.

59. Характер получаемой информации.

60. Структура АСНИ. Состав технического обеспечения АСНИ. Примеры АСНИ.

61. Координация решений в ИАСУ рассматривается как координация решений двух уровней совокупности элементов. Для координации решений предлагается детализация элементов.

62. Принципы координации ИАСУ.

63. Информационное разделение и координация локальных решений при реализации ИАСУ.

64. Процедуры координации ИАСУ.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме Зачета по тестам, каждый из которых содержит 10 тестовых заданий. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если набрано от 6 до 10 баллов.

2. Оценка «Не зачтено» ставится, если набрано менее 6 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Интегрированная система управления	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос
2	Принципы построения интегрированных систем	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос

	управления.		
3	Автоматизированные системы управления	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос.
4	Автоматизированная система технологической подготовки производства	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос.
5	Автоматизированные системы управления технологическими процессами и ГПС	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач 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

1. Норенков, И.П. [и др.]. Основы автоматизированного проектирования [Текст]: учеб. пособие / И.П. Норенков. [и др.]. – М: Из-во МГТУ им. Баумана, 2000. – 188 с.

2. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебник / А.А. Иванов. – М.: Форум, 2014. – 224 с.

3. **Интегрированные системы технологической подготовки производства [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ направления 15.04.01 «Машиностроение» (программа магистерской подготовки «Обеспечение качественно-точных характеристик при изготовлении изделий в автоматизированном машиностроительном**

производстве») всех форм обучения / А.В. Демидов, М.И. Попова. – Воронеж: ФГБОУВО «ВГТУ», 2021. – Изд. № 392-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

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

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

Notepad++

Visual Studio Community

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 312/1

ИБП #3 INELT Smart Station RS600U

Коммутатор #3 Catalyst 2950 24 10|100 ports

Комплект сетевого оборудования #1

Интерактивная доска SMART board 680i2 со встроенным проектором

Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Стандарт»

**10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Интегрированные системы технологической подготовки производства» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 определения оптимальных автоматизированных систем для технологической подготовки машиностроительного производства. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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



Контроль усвоения материала дисциплины осуществляется при выполнении практических работ и при их защите.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Написание 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 практической работе.
Практические занятия	<p>Перед каждым практическим занятием обучающийся должен ознакомиться с методическими указаниями, изучить теоретический материал и рекомендованную литературу, ознакомиться с организацией и требованиями к практической работе.</p> <p>Практические занятия проводятся с целью практического применения полученных на лекциях знаний, поэтому необходимо использовать и знания ранее изученных дисциплин, справочные и нормативные материалы, требования ГОСТов; развивая аналитическое и логическое мышление и интуитивный подход, выполнять поставленные заданием задачи.</p>
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, дополнитель-

	<p>ной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.</p>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине</p>	<p>При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные практические работы. Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым материалам; поиск и рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2022	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2022	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2022	