

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра технологии машиностроения и инженерного консалтинга

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики


Могильная Е.П.

« 18 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГРУППОВОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА»

По направлению подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профиль: «Технология машиностроения»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические основы группового автоматизированного производства» для бакалавров по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические основы группового автоматизированного производства» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «17» августа 2020 года № 1044.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Кирсанов А.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга

«14» 04 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой технологии машиностроения
и инженерного консалтинга

Витренко В.А.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики

«18» 04 2023 года, протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии

института технологий и инженерной механики Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Технологические основы группового автоматизированного производства» - формирование у студентов знаний об основных средствах автоматизации механической обработки, сборки, контроля, системах управления в машиностроительном производстве, средствах автоматизации загрузки заготовок в условиях группового производства, транспортирования, складирования и других процессов.

Задачи: изучение методов оценки производительности и надежности машин и процессов, проблем и перспектив автоматизации производственных процессов в машиностроении; овладение знаниями об основных элементах автоматизированных технологических систем, их назначении и конструкции; освоение области применения различных автоматизированных устройств и элементов автоматизированных технологических систем, изучения их преимуществ, недостатков и параметров; формирование навыков работы с некоторыми средствами автоматизации контроля, загрузки деталей, управления технологическими процессами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Технологические основы группового автоматизированного производства» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных средств автоматизации механической обработки, сборки, контроля, системы управления в машиностроительном производстве, средства автоматизации загрузки заготовок в условиях группового производства, транспортирования, складирования и других процессов; основных элементов автоматизированных технологических систем, их назначение и конструкции.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Процессы и операции формообразования», «Проектирование режущего инструмента», «Технология машиностроения», «Технологическая оснастка», «Теоретические основы технологии производства деталей и сборки машин», «Технологические методы производства заготовок деталей машин», «Технологические процессы для оборудования с ЧПУ». Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, используются при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения	ПК-2.1. Знает типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности. ПК-2.2. Выбирает методику проектирования	знать: типовые технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий, принципы организации и технического оснащения рабочих мест на машиностроительных производствах; принципы

средней сложности, процессов сборки изделий средней сложности	технологических процессов, методику расчета технологических режимов и норм времени, основное технологическое оборудование. ПК-2.3. Проектирует маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения средней сложности; оформляет технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения.	рационального размещения оборудования и средств его автоматизации и управления; современные методы организации и управления машиностроительными производствами
		уметь: организовывать рабочие места на машиностроительных производствах; технически оснащать рабочие места; рационально размещать оборудование, средства их автоматизации, управления, контроля и испытаний
		Владеть: навыками: организации рабочих мест на машиностроительных производствах; их технического оснащения; навыками рационального размещения оборудования на рабочих местах, их автоматизации, управления, контроля и испытаний
ПК-9. Способен разрабатывать с использованием САПР технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПК-9.1. Применяет САПР при выборе метода получения исходной заготовки, разработке маршрутных и операционных технологических процессов, для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку, для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, для нормирования технологических операций, для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности. ПК-9.2. Разрабатывает технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САПР.	Знать: САПР ТП, принципы доводки и освоения технологических процессов; средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления деталей с использованием САПР, применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами; доводить и осваивать технологические процессы; Владеть: навыками организации и управления машиностроительными производствами; навыками по разработке, доводке и освоению технологических процессов с использованием САПР; средств автоматизации и управления в ходе подготовки производства новой продукции;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (Зач. ед)	108 (Зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60	15
в том числе:		
Лекции	36	9
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	24	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания, компьютерные симуляции,.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	48	93
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Основные термины и определения. Современный уровень автоматизации производства, актуальность создания гибких автоматизированных производств (ГАП). Предпосылки развития ГАП, их преимущества и проблемы создания.

Тема 2. Основные элементы систем автоматики в машиностроительном производстве. Виды и структура автоматизированных производственных систем. Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах. Общие сведения о гибких производственных системах (ГПС), классификация ГПС.

Тема 3. Структура гибкого автоматизированного производства и взаимодействие его составных элементов. Классификация технологических систем в зависимости от типа производственной системы. Многоцелевые станки с ЧПУ и многоцелевая сборочная машина, переналаживаемое агрегатное оборудование, транспортно-накопительные системы (ТНС), системы инструментообеспечения (СИО), контрольно-измерительная система (КИС), система управления (СУ).

Тема 4. Транспортно-накопительные системы (ТНС), системы инструментообеспечения (СИО), контрольно-измерительная система (КИС), система управления (СУ). Основные схемы транспортной системы ГПС, промышленные роботы, автоматизированные склады. Основные функции СИО. Оперативное обеспечение инструментами ГПС. Технология подготовки и транспортирования инструментов. Метод поиска инструментов. Структурная компоновка КИС. Размерная настройка инструмента, контроль степени износа инструмента. Общая схема управления в ГПС. Системы ЧПУ станков в ГПС. Управление загрузкой деталей на станок.

Тема 5. Основы проектирования гибкой производственной системы. Последовательность проектирования и подготовки ГПС. Методика предпроектного обследования участков мелкосерийного производства для создания ГПС. Группирование объектов производства.

Тема 6. Разработка технологических процессов на комплексные детали каждой группы. Общие положения. Нормирование операций в ГПС. Определение состава станков, входящих в ГПС. Разработка планировки гибкого автоматизированного производства и определение его технических показателей

Тема 7. Определение экономической эффективности ГПС. Расчет экономической эффективности на этапе технического предложения. Расчет экономической эффективности на этапе эскизного и технического проектирования.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные термины и определения. Современный уровень автоматизации производства, актуальность создания гибких автоматизированных производств (ГАП). Предпосылки развития ГАП, их преимущества и проблемы создания.	4	1
2	Основные элементы систем автоматики в машиностроительном производстве. Виды и структура автоматизированных производственных систем. Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах. Общие сведения о гибких производственных системах (ГПС), классификация ГПС.	6	1
3	Структура гибкого автоматизированного производства и взаимодействие его составных элементов. Классификация технологических систем в зависимости от типа производственной системы. Многоцелевые станки с ЧПУ и многоцелевая сборочная машина, переналаживаемое агрегатное оборудование,	6	1
4	Транспортно-накопительные системы (ТНС), системы инструментообеспечения (СНО), контрольно-измерительная система (КИС), система управления (СУ).	4	1
5	Основы проектирования гибкой производственной системы. Последовательность проектирования и подготовки ГПС. Методика предпроектного обследования участков мелкосерийного производства для создания ГПС. Группирование объектов производства.	6	2
6	Разработка технологических процессов на комплексные детали каждой группы. Общие положения. Нормирование операций в ГПС. Определение состава станков, входящих в ГПС. Разработка планировки гибкого автоматизированного производства и определение его	6	2

	технических показателей		
7	Определение экономической эффективности ГПС. Расчет экономической эффективности на этапе технического предложения. Расчет экономической эффективности на этапе эскизного и технического проектирования.	4	1
Итого:		36	9

4.4. Практические (семинарские) занятия Учебным планом не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Настройка и наладка токарного станка 16K20Ф3	4	1
2	Привязка устройства ЧПУ к параметрам станка.	2	1
3	Настройка режущего инструмента на размер.	2	1
4	Подготовка, ввод и редактирование управляющей программы.	4	1
5	Исследование точности перемещений рабочих органов радиально-сверлильного станка 2Р135 Ф2-1	4	
6	Настройка и наладка радиально-сверлильного станка 2Р135 Ф2-1	4	1
7	Подготовка управляющей программы для радиально-сверлильного станка 2Р135 Ф2-1	4	1
Итого:		24	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Особенности производства деталей в гибких производственных системах с применением оборудования с ЧПУ	Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания	10	20
2	Подготовка управляющих программ (УП) с использованием линейной интерполяции	Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания	10	20
3	Подготовка управляющих программ (УП) с использованием круговой интерполяции	Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального	10	20

		задания		
4	Расчеты вместимости центрального и местных накопителей. Расчет количества ячеек в складе. Расчет количества транспортных тележек.	Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания	10	18
5	Расчет календарно-плановых норм в ГПС, расчет продолжительности производственного цикла.	Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания	8	15
Итого:			48	93

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Технологические основы группового автоматизированного производства» учебным планом не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация процессов обработки различных поверхностей деталей;
- технология коллективного взаимодействия, в том числе совместное выполнение лабораторных работ, решение проблемных задач при разработке операций для оборудования с ЧПУ;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе разработка управляющих программ для обработки деталей от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов;
- технология адаптивного обучения, в том числе проведение семестровых консультаций преподавателем.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; опережающая самостоятельная работа; междисциплинарные связи; проблемное обучение; исследовательский метод.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Организация машиностроительного производства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Холодилина - Минск : РИПО, 2016. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855035603.html>

2. Схиртладзе А.Г., Автоматизация технологических процессов и производств : Учебник /А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М. : Абрис, 2012. - 565 с. - ISBN 978-5-4372-0073-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html>

3. Чернянский П.М., Проектирование автоматизированных станков и комплексов. В 2 т. Т. 2 : учебник / под ред. П.М. Чернянского - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 303 с. - ISBN 978-5-7038-3811-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838112.htm>

4. Подгорный Ю.И., Подъемно-транспортное оборудование. Конвейеры : учеб.-метод. пособие / Подгорный Ю.И., Скиба В.Ю., Зверев Е.А., Мартынова Т.Г. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 51 с. - ISBN 978-5-7782-3081-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230811.html>

б) дополнительная литература:

1. Групповая и модульная технологии: учеб.пособие / Б.М. Базров, Р.З.Диланян, Г.Н. Мельников. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 92, с.: ил.

2. Логашев В.Г. Технологические основы ГАП. – Л.: Машиностроение, 1985. – 176 с.

3. Митрофанов С.П. Групповая технология машиностроительного производства в 2-х т. Л.: Машиностроения, 1983.

4. Иванов А.А. Гибкие производственные системы в приборостроении. – М.: Машиностроение, 1988. – 304 с.

5. Гузеев В.И. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно расточных станков с числовым программным управлением: справочник / Под ред. В.И. Гузеева. М. : Машиностроение, 2005. 368 с.

6. Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П., Программирование обработки на станках с ЧПУ.- Л.: Машиностроение, 1990 г., - 591 с.

7. ГОСТ 20999 – 83. Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Кодирование информации управляющих программ.

8. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1. / под ред. А.М. Дальского, А.Г.Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение-1, 2001 г., - 912 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Технологические процессы для оборудования с ЧПУ» для студентов направления подготовки 15.03.05- «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (лабораторные работы 1- 3) /Сост.: А.Н. Кирсанов, А.В. Чесноков, - Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 28 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации
<http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки –
<http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов

высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Технологические основы группового автоматизированного производства» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспеченных проектором и экраном, лаборатории кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга, оснащенной станками с ЧПУ.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/

Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Технологические основы группового автоматизированного производства»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-2	Способен разрабатывать. технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, процессов сборки изделий средней сложности	ПК-2.1. Разрабатывает групповые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности.. ПК-2.2. Выбирает методику проектирования технологических процессов, методику расчета технологических режимов и норм времени, основное технологическое оборудование. ПК-2.3. Проектирует маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей и сборки	Тема 1 Актуальность создания гибких автоматизированных производств (ГАП). Предпосылки развития ГАП, их преимущества и проблемы создания. Тема 2 Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах. Общие сведения о гибких производственных системах (ГПС) Тема 3 Структура гибкого автоматизированного производства и взаимодействие его составных элементов. Классификация технологических систем в зависимости от типа производственной системы. Тема 4 Транспортно-	8 (9 для заочного отделения)

			изделий машиностроения средней сложности; оформляет технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения.	накопительные системы (ТНС), системы инструментального обеспечения (СИО), контрольно-измерительная система (КИС), система управления (СУ).	
				Тема 5 Методика предпроектного обследования участков мелкосерийного производства для создания ГПС. Группирование объектов производства.	
				Тема 6 Разработка технологических процессов на комплексные детали каждой группы.. Нормирование операций в ГПС.	
2	ПК-9	Способен разрабатывать с использованием САПР технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПК-9.1. Применяет САПР при разработке маршрутных и операционных технологических процессов, для оформления технологической документации на технологические процессы. ПК-9.2. Разрабатывает технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САПР.	Тема 7 Определение экономической эффективности ГПС. Тема 3 Структура гибкого автоматизированного производства и взаимодействие его составных элементов. Классификация технологических систем в зависимости от типа производственной системы.	

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№	Код	Индикаторы	Перечень планируемых	Контролиру	Наименован
---	-----	------------	----------------------	------------	------------

п / п	контролируемой компетенции	достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	результатов	емые темы учебной дисциплины	ие оценочного средства
1 .	ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, процессов сборки изделий средней сложности	ПК-2.1. Разрабатывает групповые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности.. ПК-2.2. Выбирает методику проектирования технологических процессов, методику расчета технологических режимов и норм времени, основное технологическое оборудование	знать: типовые и групповые технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий ,принципы организации и технического оснащения рабочих мест на машиностроительных производствах; принципы рационального размещения оборудования и средств его автоматизации и управления; современные методы организации и управления машиностроительными производствами; уметь: организовывать рабочие места на машиностроительных производствах; технически оснащать рабочие места; рационально размещать оборудование, средства их автоматизации, управления, контроля и испытаний Владеть: навыками: организации рабочих мест на машиностроительных производствах; их технического оснащения; навыками рационального размещения оборудования на рабочих местах, их автоматизации, управления, контроля и испытаний,	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7,	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), лабораторные работы, контрольная работа, экзамен
2 .	ПК-9. Способен разрабатывать с использованием САПР	ПК-9.1. Применяет САПР при разработке	Знать: САПР ТП, принципы доводки и освоения технологических	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4,	Вопросы для комбинированного контроля

технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	маршрутных и операционных технологических процессов, для оформления технологической документации и на технологические процессы. ПК-9.2. Разрабатывает технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САПР.	процессов; средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления деталей с использованием САПР, применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами; доводить и осваивать технологические процессы; Владеть: навыками организации и управления машиностроительными производствами; навыками по разработке, доводке и освоению технологических процессов с использованием САПР; средств автоматизации и управления в ходе подготовки производства новой продукции;	Тема 5, Тема 6, Тема 7	усвоения теоретического материала (устно или письменно), лабораторные работы, контрольная работа, экзамен
--	--	--	------------------------	---

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

1. Перечислите технологические, экономические, социальные аспекты создания гибких производственных систем (ГПС) на машиностроительных предприятиях.
2. Обоснуйте актуальность создания ГПС.
3. Назовите основные предпосылки создания и развития ГПС.
4. Какое место занимает ГПС в комплексной интегрированной производственной системе?
5. Что понимают под гибкостью производства? Гибкость процесса по изделию, по объему, по расширению. Гибкость машинная, гибкость маршрутная.
6. История создания и современное состояние ГПС в мире.

7. Стоимость ГПС и их рациональное использование в машиностроительном производстве.
8. Приведите классификацию ГПС по структуре и дайте характеристику каждой ее части.
9. Представьте принципиальную схему гибкого производственного модуля.
10. Представьте принципиальную схему ГПС для изготовления деталей типа «валы».
11. Представьте принципиальную схему ГПС для обработки корпусных деталей.
12. Покажите принципиальную схему гибкой автоматической линии.
13. Охарактеризуйте, где и как можно внедрить ГПС с целью обеспечения наибольшего экономического эффекта, используя мировой опыт в этой отрасли.
14. Назовите основные характеристики оборудования для изготовления штамповок.
15. Назовите основные характеристики оборудования для изготовления отливок.
16. Дайте характеристику станков токарной группы, которые входят в состав ГПС.
17. Дайте характеристику станков шлифовальной группы, которые входят в состав ГПС.
18. Дайте характеристику многоцелевых станков.
19. Приведите схемы компоновки многоцелевых станков.
20. Какие конструктивные элементы используются в оборудовании ГПС в отличие от универсальных станков?
21. Назовите общие характеристики транспортных роботов.
22. Приведите пример конструкции робокары, робота-тележки.
23. Какие схемы автоматизированных транспортно-складских систем применяют в ГПС.
24. Назовите основные характеристики промышленных роботов (подвижность корпуса, грузоподъемность, системы координат, тип привода, точность позиционирования, тип управления).
25. Дайте характеристику вспомогательным приспособлениям автоматических складов (накопители, поддоны, палеты и т.д.).
26. Назовите основные характеристики штабелеров и схемы их расположения.
27. Принцип работы системы автоматического контроля, режимы работы.
28. Как осуществляется размерная наладка режущего инструмента в ГПС?
29. Как осуществляется наладка инструмента в ГПС?
30. Как осуществляется контроль точности наладки инструмента в ГПС?
31. Как осуществляется контроль размеров и взаимного расположения обрабатываемых поверхностей деталей в ГПС?

32. Приведите основные функции и структуру системы инструментального обеспечения.
33. Основные характеристики инструментальных магазинов.
34. Система индексации инструментов.
35. Как транспортируются инструменты к станку и в зону обработки?
36. Приведите общую схему управления гибким автоматизированным производством.
37. Охарактеризуйте системы ЧПУ станками разного поколения (NC, CNC, DNC).
38. Как осуществляется управление комплексом станков?
39. Последовательность подготовки и проектирования ГПС.
40. Методика предпроектного обследования участков мелкосерийного производства для создания ГПС.
41. Группирование объектов производства, основные параметры группирования деталей в ГПС.
42. Деталь- представитель группы.
43. Разработка комплексной детали группы.
44. Групповая технологическая операция.
45. Групповой комплексный маршрут.
46. Особенности нормирования технологических операций в ГПС.
47. Как осуществляются расчеты основных технических характеристик технологического оборудования: производительность, точность, надежность, универсальность, эффективность?
48. Как определяется состав технологического оборудования, входящего в ГПС?
49. Как определяется вместимость центрального магазина инструментов в ГПС?
50. Как рассчитывается количество транспортных тележек в ГПС?
51. Как рассчитывается количество ячеек в складе заготовок и готовых деталей?
52. Как рассчитывается количество штабелеров, расположенных около склада?
53. Как осуществляется расчет численного состава операторов в ГПС?
54. Как рассчитывается количество позиций контроля в ГПС?
55. Как осуществляется расчет экономической эффективности на этапе технического предложения ГПС?
56. Как осуществляется технико-экономический анализ ГПС на этапе эскизного и технического проектирования?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил

	рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Настройка и наладка токарного станка 16к20Ф3

Лабораторная работа №2. Привязка устройства ЧПУ к параметрам станка.

Лабораторная работа №3 Настройка режущего инструмента на размер.

Лабораторная работа №4 Подготовка, ввод и редактирование управляющей программы..

Лабораторная работа №5 Исследование точности перемещений рабочих органов радиально-сверлильного станка 2Р135 Ф2-1

Лабораторная работа №6 Настройка и наладка радиально-сверлильного станка 2Р135 Ф2-1

Лабораторная работа №7 Подготовка управляющей программы для радиально-сверлильного станка 2Р135 Ф2-1

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству- лабораторные работы

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
не зачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольная работа

Основная цель индивидуального задания (контрольной работы) сводится к формированию у студента навыков проведения технологической подготовки группового автоматизированного производства деталей типа «тела вращения». Выполнение индивидуального задания (контрольной работы) закрепляет и углубляет знания, полученные при изучении курса «Технологические основы группового автоматизированного производства».

Тема индивидуального задания (контрольной работы): «Произвести технологическую подготовку ГАП для механической обработки группы деталей типа «тела вращения». Номер варианта индивидуального задания для каждого студента соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки по таблице (приведена в УМКД).

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
контрольная работа**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к экзамену:

1. Основные задачи решаемые гибкими автоматизированными производствами.
1. Что понимают под гибкостью производства?
2. Какая основная цель преследуется при создании ГПС?
3. При каких масштабах выпуска и номенклатуры изделий целесообразно применение гибких производственных систем?
4. Каким образом обеспечивается безаварийность, безопасность и надежность работы ГПС?
5. Для чего существуют магазины накопители в ГПС?
6. Что понимают под гибкой производственной системой?
7. Перечислите и охарактеризуйте 5 уровней ГПС?
8. Какие функциональные системы требует ГПС?
9. Гибкий производственный модуль. Его назначение, структура и принципиальная схема?
10. Представьте принципиальную схему ГПС для обработки детали типа «вала».
11. Общие принципы технологической подготовки производства (ТПП). Какие особенности присущи технологической подготовке ТП?

12. Что является основой научной организации технологической подготовки группового производства?
13. Какие задачи организации производства решает технологическая унификация?
14. Типизация технологических процессов. Классификация деталей. Преимущества и недостатки?
15. Метод групповой обработки деталей. Основы группового метода производства?
16. Группирование деталей. На основании каких признаков детали сводятся в группы?
17. Какие методы группирования используются при создании унифицированных(групповых)ТП?
- 18.Группирование деталей по видам обработки.
- 19.Что такое комплексная деталь? Её роль в технологической подготовке серийного производства?
- 20.Как создаётся комплексная деталь? Чем определяется соответствие между деталями группы?
- 21.Каким образом проверяется возможность адресации детали к уже сформированным группам?
- 22.Как определить целесообразность включения какой-либо поверхности в комплексную деталь?
- 23.Группирование деталей на основании комплекса признаков?
- 24.Что называют групповой технологической операцией, деталиеопераций?
- 25.Групповой технологический маршрут, многономенклатурная поточная линия?
- 26.Основные правила разработки группового технологического процесса?
- 27.Как определяется соответствие маршрута обработки деталей группы с комплексным маршрутом?
- 28.Построение групповой операции.
- 30.Технологическая подготовка производства при использовании станков с ЧПУ и промышленных роботов (ПР).
- 31.Технологические возможности станков с ЧПУ, размеры координатного пространства.
- 32.Системы координат станков с ЧПУ. Система координат станка, базовые точки.
- 33.Как обозначаются оси координат и направления движения в станках с ЧПУ?
- 34.Система координат инструмента.
- 35.Система координат детали (заготовки).
- 36.Связь систем координат станка, детали и инструмента.
- 37.Что такое плавающий «нуль»?
- 38.Как ведется отсчет перемещений рабочих органов станка в абсолютной системе координат?
- 39.Подготовка технологической документации на операции, выполняемые на станках с ЧПУ.
- 40.Как осуществляется контроль размеров и взаимного расположения обрабатываемых поверхностей деталей в ГПС?

41. Как осуществляется контроль размеров и взаимного расположения обрабатываемых поверхностей деталей в ГПС?
42. Приведите основные функции и структуру системы инструментального обеспечения.
43. Основные характеристики инструментальных магазинов.
44. Система индексации инструментов.
45. Как транспортируются инструменты к станку и в зону обработки?
46. Приведите общую схему управления гибким автоматизированным производством.
47. Охарактеризуйте системы ЧПУ станками разного поколения (NC, CNC, DNC).
48. Как осуществляется управление комплексом станков?
49. Последовательность подготовки и проектирования ГПС.
50. Методика предпроектного обследования участков мелкосерийного производства для создания ГПС.
51. Группирование объектов производства, основные параметры группирования деталей в ГПС.
52. Деталь- представитель группы.
53. Разработка комплексной детали группы.
54. Групповая технологическая операция.
55. Групповой комплексный маршрут.
56. Особенности нормирования технологических операций в ГПС.
57. Как осуществляются расчеты основных технических характеристик технологического оборудования: производительность, точность, надежность, универсальность, эффективность?
58. Как определяется состав технологического оборудования, входящего в ГПС?
59. Как определяется вместимость центрального магазина инструментов в ГПС?
60. Как рассчитывается количество транспортных тележек в ГПС?
61. Как рассчитывается количество ячеек в складе заготовок и готовых деталей?
62. Как рассчитывается количество штабелеров, расположенных около склада?
63. Как осуществляется расчет численного состава операторов в ГПС?
64. Как рассчитывается количество позиций контроля в ГПС?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками

	при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)