

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра будівельних машин ім. Ю.О. Ветрова



**ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з навчально – методичної роботи

/ Г.М. Тонкачєєв /

06 2020 року

**НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

«Дисципліни спецкурсу за темою наукового дослідження».

**«Гнучкі виробництва в інженерії машин»**

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
133	Галузеве машинобудування

Розробник(и):

Абрашкевич Ю.Д., доктор технічних наук, професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Марченко О.А., асистент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівельних машин

протокол № 21 від "01" червня 2020 року

Завідувач кафедри

(підпис)

(Пелевін Л.Є.)

(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною радою КНУБА

Протокол № 7 від "04" червня 2020 року

Голова НМР

(підпис)

(Тонкачєєв Г.М.)

(прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Факультет автоматизації і інформаційних технологій  
Кафедра будівельних машин ім. Ю.О. Вєтрова**

<b>Назва курсу</b>	Гнучкі виробництва в інженерії машин
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	13 – механічна інженерія 133 – галузеве машинобудування
<b>Семестр</b>	Третій
<b>Нормативний/ вибірковий</b>	Вибірковий
<b>Викладачі</b>	Абрашкевич Юрій Давидович, д-р техн. наук, професор, професор кафедри будівельних машин Марченко Олександр Анатолійович, асистент кафедри будівельних машин
<b>Профайли викладачів</b>	<a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=67509">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=67509</a>
<b>Контактний тел.</b>	Абрашкевич Ю.Д.: (067) 401-5954; Марченко О.А.: (096) 296-0356.
<b>Е-mail:</b>	Абрашкевич Ю.Д.: <a href="mailto:abrashkevych.iud@knuba.edu.ua">abrashkevych.iud@knuba.edu.ua</a> ; Марченко О.А.: <a href="mailto:marchenko.oa@knuba.edu.ua">marchenko.oa@knuba.edu.ua</a> .
<b>Сторінка курсу</b>	Освітній сайт КНУБА <a href="http://org2.knuba.edu.ua/enrol/index.php?id=2663">http://org2.knuba.edu.ua/enrol/index.php?id=2663</a> .
<b>Консультації</b>	<i>Очні консультації</i>

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

*Мета дисципліни* – засвоєння аспірантами основних понять та визначень гнучких виробничих систем машинобудівельного виробництва.

*Завдання дисципліни* – отримання навиків з виконання виробничо-технічної, організаційно-управлінської, проектно-конструкторської та дослідницької діяльності в галузі створення і впровадження нових технологій з використанням гнучких виробничих систем; розробки виробничих дільниць та виконання вибору прогресивного технологічного обладнання для роботи гнучкого автоматизованого виробництва.

В межах вивчення дисципліни здобувачі будуть:

*знати:*

- місце та значення гнучкого автоматизованого виробництва у науково-технічному прогресі;
  - основні напрями розвитку гнучкого автоматичного виробництва (ГАВ);
  - передове автоматизоване устаткування з ЧПК;
  - основні етапи та напрями роботи зі створення ГАВ;
  - сучасні завдання робототехніки в машинобудуванні;
  - методи управління і підвищення надійності й ефективності ГАВ;
- загальні принципи системного аналізу технологічних систем.

*вміти:*

- виконувати організаційно-технологічне планування дільниць ГАВ;
- виконувати вибір прогресивного технологічного обладнання;
- обґрунтовувати впровадження ГАВ;
- здійснювати вибір автоматизованого технологічного устаткування для гнучких виробничих потоків;
- розв'язувати завдання з планування й обліку переміщення виробів у системі ГАВ;
- визначати структуру та продуктивність гнучких виробничих систем.

## РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<b>Компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність (ІК)</b>	Здатність продукувати нові ідеї та розв'язувати складні комплексні проблеми галузевого машинобудування, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, застосовуючи методології науково-педагогічної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань при невизначеності умов проводячи власне дослідження з елементами наукової новизни і практичної цінності
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<b>ЗК07.</b> Здатність розробляти, обґрунтовувати та управляти актуальними науковими проектами інноваційного характеру, складати пропозиції щодо їх фінансування, реєстрації прав інтелектуальної власності, самостійно проводити наукові дослідження, взаємодіяти у колективі та виявляти лідерські здібності при виконанні наукових

	<p>проектів.</p> <p><b>ЗК10.</b> Здатність працювати в команді, генеруючи нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, будучи критичним і самокритичним.</p>
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	<p><b>ФК05.</b> Здатність самостійно здобувати за допомогою інформаційних технологій і використовувати в практичній діяльності нові знання і вміння, в тому числі в нових галузях знань, безпосередньо не пов'язаних зі сферою діяльності, розширювати і поглиблювати свій науковий світогляд.</p> <p><b>ФК06.</b> Здатність усвідомити основні проблеми своєї предметної області при вирішенні яких виникає необхідність в складних задачах вибору, що вимагає використання кількісних і якісних методів оцінки та творчого удосконалення систем управління науково-технічними проектами на засадах наукового обґрунтування.</p> <p><b>ФК07.</b> Здатність аналізувати, синтезувати і критично резюмувати інформацію, оформляти, представляти і доповідати результати виконаної роботи, розробляти методики, плани і програми проведення наукових досліджень і розробок, готувати завдання для виконавців, організовувати проведення експериментів і випробувань.</p> <p><b>ФК09.</b> Здатність розробляти комплексні технічні рішення з використанням широкого кола прикладних методів, технологій та інструментарію аналізу.</p>
<b>Програмні результати навчання</b>	
<b>Знання (ЗН)</b>	<b>ПР14.</b> Здатність орієнтуватися в постановці завдання і визначати, яким чином слід шукати способи і засоби його рішення використовуючи вміння виконувати декомпозицію проблеми з теоретичним обґрунтуванням і розумінням різниці між гіпотезою і припущенням при вирішенні завдань створення нових та удосконалення існуючих систем та процесів галузевого машинобудування в будівництві.
<b>Уміння (УН)</b>	<b>ПР20.</b> Вміння формувати наукову тематику за обраною спеціальністю, мету, об'єкт, предмет, завдання наукового дослідження, оформлювати цитати і список використаних джерел.
<b>Комунікація (КОМ)</b>	<b>ПР09.</b> Демонструвати системний науковий світогляд та філософсько-культурний кругозір, який включає розвинене критичне мислення, професійну етику, академічну доброчесність, повагу до різноманітності та мультикультурності в поєднанні з володінням передовими методиками викладання у вищій школі і постійним самовдосконаленням професійного та наукового рівня.
<b>Автономія і відповідальність</b>	<b>ПР10.</b> Здатність ефективно працювати самостійно або в групі, вміння отримувати бажаний результат в умовах

<b>(AiB)</b>	<p>обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і з дотриманням етичних міркувань, уміння та навички проводити моніторинг робіт та вчасно вносити корективи в план робіт за проектом.</p> <p><b>ПР13.</b> Здатність формулювати власні авторські висновки, пропозиції та рекомендації на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень, проведених за сучасними методиками.</p> <p><b>ПР21.</b> Здатність приймати нестандартні рішення при вирішенні проблемних ситуації в рамках професійної компетенції з готовністю нести відповідальність, комплексно розуміючи та застосовуючи предметні знання в галузі для аналізу проблем та пошуку шляхів їх вирішення.</p>
--------------	--

## ПРИРЕКВІЗИТИ

Приреквізитами є набір знань, вмінь та навичок, отриманих під час попередньо прослуханих курсів:

- **ОК.01.** Історія філософії та філософської думки;
- **ОК.02.** Іноземна мова;
- **ОК.04.** Організація наукової діяльності та інформаційні технології.

## ОБСЯГ КУРСУ

Найменування показників	Кількість
Лекції	–
Семінарські / практичні заняття	30 год.
Кількість годин навчальних занять	30 год.
Самостійна робота	60 год.
Загальний обсяг годин	30 год.
Індивідуальна робота	1
кількість кредитів ЄКТ	3
Форма підсумкового контролю	залік

## СХЕМА КУРСУ

### Модуль I. Гнучкі виробничі системи

Змістовний модуль 1. Вступ. Загальні положення та характеристика курсу.

Тема 1. Виробництво і виробничий процес. Перспективи застосування гнучких систем.

Тема 2. Основні характеристики гнучкого автоматизованого виробництва. Ефективність роботи ГВС.

Змістовний модуль 2. Верстатна система ГВС.

Тема 1. Класифікація та основні визначення устаткування застосованого в ГВС. Визначення кількості устаткування, складу і числа працюючих.

Тема 2. Методи визначення трудомісткості верстатоемності механічної обробки деталей. Визначення кількості основного технологічного устаткування. Визначення складу і числа працюючих.

Змістовний модуль 3. Транспортно-накопичувальна система ГАВ

Тема 1. Класифікація ТНС по способам транспортування. Технічні засоби ТНС. Завантажувально-розвантажувальні засоби. Транспортні та перевантажувальні пристрої.

Тема 2. Транспортні роботи. Розрахунок кількості транспортних засобів. Склади гнучкого автоматизованого виробництва. Класифікація складів. Типи автоматичних складів. Транспортно-складська тара. Компонування складських підсистем ГАВ.

Змістовний модуль 4. Система інструментального забезпечення ГВС.

Тема 1. Організація подачі інструмента із центрального складу на верстати. Раціоналізація кількості і номенклатура ріжучого інструмента.

Тема 2. Визначення складу системи інструментального забезпечення (СІЗ). Розрахунки по проектуванню СІЗ з індивідуальною подачею інструмента. Структура потоків деталей у ГВС. Проектування заточувального відділення.

Змістовний модуль 5. Контрольно-вимірювальна система (КВС)

Тема 1. Призначення контрольно-вимірювальної системи. Види контролю. Структура КВС, режим її функціонування. Контрольне відділення.

Змістовний модуль 6. Збирання стружки в механічних цехах.

Тема 1. Конвеєри для збору і транспортування стружки. Розрахунок продуктивності конвеєрів для збору і віддалення стружки.

Тема 2. Способи видалення стружки із зони різання. Схеми зборки і транспортування стружки в механічних цехах. Збір і реєстрація відходів виробництва.

Змістовний модуль 7. Розробка компонувального плану гнучкої виробничої системи (ГВС) та роботизованих технологічних комплексів (РТК)

Тема 1. Вибір параметрів будинку. Типи будинків для цехів машинобудівного заводу.

Тема 2. Розробка плану компонування цеху ГВС та РТК. Визначення плану цеху. Планування устаткування та компонування ГВС. Планування устаткування та компонування РТК. Імітаційне моделювання гнучкого автоматизованого виробництва. (ГАВ).

## **Модуль II. Надання навичок з організаційно-технологічного проектування гнучких виробничих дільниць**

### **Змістовний модуль 1. Практичні заняття**

№	Назва теми
1.	Визначення складу і кількості основного технологічного устаткування
2.	Розробка автоматичної транспортно-накопичувальної та складської системи
3.	Розрахунок числа позицій контролю деталей
4.	Визначення чисельності працівників
5.	Визначення площі цеху (ділянки)
6.	Розробка планування виробничої системи (ділянки)
7.	Основи роботи в програмному комплексі імітаційного моделювання «СІМ»
8.	Імітаційне моделювання виробничого процесу в програмному комплексі «СІМ»

### **Змістовний модуль 2. Самостійна робота**

№	Назва теми
1.	Призначення і особливості агрегатованого обладнання
2.	Верстатна система ГВС
3.	Транспортно-накопичувальна система ГАВ
4.	Контрольно-вимірювальна система
5.	Система інструментального забезпечення ГВС
6.	Конвеєри для збору та транспортування стружки
7.	Способи видалення стружки із зони різання
8.	Розробка компоновального плану цеху
9.	Індивідуальне завдання

## **Модуль III. Контрольна робота**

№	Назва теми
1	Розрахунок та вибір параметрів гнучкої виробничої ділянки
2	Розробка плану розміщення технологічного устаткування гнучкої виробничої ділянки
3	Розробка транспортної системи гнучкої виробничої ділянки

# МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

## Основна література

1. Пелевін Л. Є., Абрашкевич Ю. Д., Марченко О. А. Процеси гнучких виробництв. – К. : КНУБА, 2019. – 212 с. – ISBN 978-966-627-212-9.
2. Гнучкі виробничі системи: конспект лекцій/Ю.Д. Абрашкевич [та ін.]; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2016. – 207 с.
3. Процеси гнучких виробництв. Гнучкі виробничі системи: метод. вказівки до виконання практичних, лабораторних занять та самостійної роботи студентів/Ю.Д.Абрашкевич, О.А.Марченко; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури .-Київ:КНУБА,2015 . – 56 с.
4. Пакети прикладних програм імітаційного моделювання ділянок ГВС.

## Рекомендована література

### *Базова*

1. Гуліда Е.М. та інші Гнучкі виробничі системи для механічної обробки, Львів, Світ, 1992. – 152 с.
2. Дж. Хартли. ГПС в действии (перевод с английского), М., “Машиностроение “, 1987. – 165 с.
3. Соломенцев Ю.М. и др. Технологические основы гибких производственных систем., М., Высшая школа, 2000. –225 с.
4. Основы создания гибких автоматизированных производств // Под ред. Б.Б.Тимофеева. – К.: Техніка, 1986. – 144 с.
5. Н.П.Меткин, М.С.Лапин, С.А.Клейменов, В.М.Критський. Гибкие производственные системы. - М.: Издательство стандартов, 1989. - 309с.
6. А.П. Гавриш, Л.С Ямпольский. Гибкие робототехнические системы - Киев, Головное издательство издательского объединения "Вища школа", 1989г. - 408с.
7. Технологическая подготовка гибких производственных систем /С.П. Митрофанов, Д.Д Куликов и др./ Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1987. – 352с.
8. .С.Пуховський. Технологические основы гибкого автоматизированого производства - Киев, Издательское объединения "Вища школа", 1989г. - 239с.

### *Допоміжна*

1. Р.Э. Сафрагана. Модульное оборудование для гибких производственных систем механической обработки, К.: Техника, 1989. – 175 с.
2. Клепиков В.В. и др. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие, М., МГИУ, 2009. – 262 с.



3. Хармут Биннер. Управление организациями и производством (перевод с немецкого), М.: Альбина Паблишерз, 2010. – 282 с.
4. Проектирование автоматизированных участков и цехов/ под общ. ред. Ю.М.Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1992. – 272 с.
5. Станочное оборудование ГПС: справочник/ под ред. Е.С.Пуховского. – Киев: Высшая школа, 1990. – 175 с.
6. Робототехніка: Підручник / В.І.Костюк, Г.О.Спину, Л.С.Ямпольский, М.М.Ткач. – К.: Вища шк., 1994. – 447 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <http://library.knuba.edu.ua/> – бібліотека КНУБА.
2. <http://org2.knuba.edu.ua/> – освітній сайт КНУБА.
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Гнучка\\_виробнича\\_система](https://uk.wikipedia.org/wiki/Гнучка_виробнича_система)

## **СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ**

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій аспірантів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку студента він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

### **Політика щодо відвідування**

Аспірант, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату ФУПП документ, який засвідчує ці причини.

Аспірант, який пропустив аудиторне заняття, повинен законспектувати зміст цього заняття та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку, а також виконати практичну частину, якщо його виконання було передбачене планом заняття.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

## Самостійна робота

Самостійна робота є складовою частиною навчального процесу та однією з умов глибокого засвоєння та тривалого закріплення знань з навчальної дисципліни "Гнучкі виробництва в інженерії машин". В зв'язку з цим самостійна робота має два напрямки відповідно до основних форм навчання аспірантів:

- для студентів денної форми навчання;
- для студентів заочної форми навчання.

**Для студентів денної форми навчання** самостійна робота складається з:

- 1) самостійного вивчення за інформаційними джерелами теоретичних питань, рекомендованих викладачем відповідно до робочої навчальної програми;
- 2) підготовки до виконання робіт на аудиторних заняттях та оформлення звітів відповідно до вимог вивчення дисципліни;
- 3) виконання індивідуальної (контрольної) роботи та її оформлення згідно вимог навчальної дисципліни.

**Для здобувачів заочної форм навчання** самостійна робота складається з:

- 1) самостійного вивчення за інформаційними джерелами теоретичних питань лекційного курсу, рекомендованих викладачем відповідно до робочої навчальної програми;
- 2) підготовки до виконання робіт на аудиторних заняттях та оформлення звітів відповідно до вимог вивчення дисципліни;
- 3) самостійного розв'язку задач за темами навчального курсу відповідно до робочої навчальної програми і прикладами вирішення задач, наведеними в навчальній літературі;
- 4) підготовки теоретичного матеріалу для складання заліку відповідно до переліку контрольних питань;
- 5) виконання контрольної роботи, що відображає якість самостійного вивчення практичного та теоретичного матеріалу, а також вміння правильно вирішувати типові задачі.

Вивчення теоретичних питань навчального курсу передбачає засвоєння матеріалу викладеного викладачем на аудиторних заняттях, а також в наданих інформаційних джерелах. При опрацюванні розділів дисципліни треба звернути увагу на головні моменти, необхідні для розуміння процесів, що відбуваються при функціонуванні, плануванні, моделюванні та верифікації гнучких виробничих систем.

## Методи контролю

Основні форми участі аспірантів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); есе (письмові роботи, оформлені відповідно до вимог). Кожна тема курсу, що

винесена на заняття, відпрацьовується аспірантами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на аудиторних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань аспіранта аналізу підлягають:

– характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;

– якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

– ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;

– рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

– досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

– самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються аспіранту за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту аспірантом на заняттях, які призначаються додатково.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за два тижні до початку залікової сесії. Заняття із захисту індивідуальних завдань призначаються не пізніше, ніж за тиждень до початку сесії. Викладач має право вимагати від студента доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності аспірантів за відсутності пропущених та невідпрацьованих семінарських занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою до підсумкової форми контролю – заліку. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

### **Умови допуску до підсумкового контролю**

Аспіранту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Аспірант, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Аспірант, який має менше 3 балів по двох змістових модулях, не допускається до складання заліку. В цьому разі він повинен виконати визначене

викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Аспірант має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до студентів на початку вивчення дисципліни.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Участь в роботі впродовж семестру – 100.

Форма підсумкового контролю – залік.

### Розподіл балів для дисципліни з формою контролю – залік

Поточне оцінювання (кількість балів)			Підсумковий контроль	Сума
Модуль I	Модуль II	Модуль III		
20	20	30	30	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>		
60-63	<b>E</b>	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	<b>F</b>	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Виробничий процес. Типи організації виробництва та їх основні характеристики.
2. Загальні принципи побудови організаційної структури підприємства.
3. Параметри для оцінки ефективності виробництва.
4. Загальна організація підрозділів підприємства та їх основні функції.
5. Що входить до складу вихідних даних при проектуванні виробничого цеху, ділянки?
6. Назвіть основні класифікаційні ознаки ГАВ?
7. Характерні елементи гнучкості на рівні модуля обробки.
8. Назвіть основні етапи розвитку автоматизованого виробництва.
9. Що таке автоматична лінія та які висуваються до них вимоги?
10. Назвіть типи автоматичних ліній?
11. Що входить в поняття гнучкість?
12. Характерні елементи гнучкості на рівні модуля обробки.
13. Якими видами зв'язків визначається гнучкість верстатних модулів?
14. Що таке верстатна система?
15. Основні переваги гнучких виробничих систем.
16. Які вимоги висуваються до деталей, що оброблюються гнучкими виробничими системами?
17. Що таке трудомісткість виготовлення?
18. Що таке верстатоемність?
19. Як визначити кількість основного обладнання для непотокового виробництва?
20. Як визначити кількість основного обладнання для потокового виробництва?
21. Класифікація вантажів за транспортно-технологічними характеристиками.
22. Класифікація технічних засобів транспортно-накопичувальних систем (ТНС).
23. Що таке конвеєр? Та їх основні типи.
24. Як розраховуються лоткові завантажувальні пристрої?
25. Як розрахувати місткість бункера?
26. Як розрахувати продуктивність вібраційного завантажувального пристрою?
27. Переваги транспортних роботів.
28. Система з човниковим переміщенням пристосувань-супуників уздовж осі Z.
29. Система зміни супутників з позицією завантаження та поворотним столом.
30. Як вибирають компоновку завантажувальних пристроїв?
31. Від чого залежать вибір типу внутрішньоцехового транспортера та планування транспортної системи?
32. Класифікація складів промислових підприємств.
33. Як класифікуються склади за рівнем механізації і автоматизації?

34. Складові частини автоматичного стелажного складу.
35. Які вихідні параметри необхідно визначити при проектуванні складів ГВС?
36. Типи піддонів для переміщення заготовок/деталей в ГВС.
37. Які функціональні підсистеми входять до складових складу?
38. Формула для визначення площі складу прокату та штучних заготовок.
39. Як визначити площу міжопераційного складу?
40. Як поділяються компонування складів з урахуванням транспортних підсистем?
41. Що включає організація різального інструменту в ГВС?
42. В якій послідовності ведеться проектування системи інструментального забезпечення в ГВС?
43. Чим визначається кількість необхідних в ГВС інструментів?
44. Функції підсистеми технічного керування.
45. Що включає створення системи технічного діагностування?
46. Які позначення систем ЧПК прийняті в міжнародній практиці?
47. Які завдання вирішує контрольно-вимірювальна система?
48. Що необхідно розробнику при створенні контрольно-вимірювальної системи?
49. В яких режимах може функціонувати контрольно-вимірювальна система?
50. Розрахунок числа позицій контролю деталей.
51. Які є способи збирання стружки з робочої зони верстатів?
52. Як розрахувати продуктивність стрічкового конвеєра для видалення стружки?
53. Як визначити продуктивність гвинтового конвеєра для збирання стружки?
54. Залежно від яких чинників вибираються типи, конструкції та розміри будівель?
55. Що називається фундаментом?
56. Як поділяються стіни будівлі за конструктивною ознакою?
57. Що відноситься до виробничої площі?
58. Що включає в себе допоміжна площа цехів?
59. Що є основним показником для визначення загальної площі цеху?
60. Види планувань роботизованих технологічних комплексів (РТК)?
61. Типи компоновок ГВС?
62. Склад та функції працівників ГВС. Визначення їх чисельності.
63. Програмні комплекси для імітаційного моделювання роботи ГВС.