|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **кафедра****технології** **машинобудування НН ММІ** |
| **Технологія машинобудування****(ТМ-2 – Технологія машинобудування-2)****Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)** |

# Реквізити навчальної дисципліни

|  |  |
| --- | --- |
| Рівень вищої освіти | *Перший (бакалаврський)*  |
| Галузь знань | *13 Механічна інженерія* |
| Спеціальність | *131 Прикладна механіка* |
| Освітня програма | *Технологія машинобудування* |
| Статус дисципліни | *Нормативна*  |
| Форма навчання | *очна (денна)/дистанційна/змішана* |
| Рік підготовки, семестр | *3 курс, весняний семестр* |
| Обсяг дисципліни | *5 кредитів, 150 годин* |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | *Іспит* |
| Розклад занять | *http://rozklad.kpi.ua/* |
| Мова викладання | *Українська* |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор: *к.т.н., доц. Фролов В.К., Frolov.Volodymyr@lll.kpi.ua*Практичні / Семінарські: *к.т.н., доц. Фролов В.К., Frolov.Volodymyr@lll.kpi.ua*Лабораторні: *к.т.н., доц. Фролов В.К., Frolov.Volodymyr@lll.kpi.ua* |
| Розміщення курсу | https://classroom.google.com/c/NzExMzA1NDQ4MDMz?hl=ru&cjc=5weah4x |

# Програма навчальної дисципліни

# Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

*Дана дисципліна складається з трьох кредитних модулів: ТМ-1, ТМ-2, ТМ-3, які є основою для підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних вирішувати базові науково-технічні задачі в області технологічного забезпечення машинобудівних виробництв, які застосовують різні види оброблення при виготовленні деталей машинобудівної галузі.*

*В 6 семестрі метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей розв’язання наступних типових задач:*

* *проектування технологій оброблення зовнішніх та внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь лезовими різальними інструментами;*
* *проектування технологій оброблення зовнішніх та внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь абразивними інструментами;*
* *проектування технологій оброблення плоских поверхонь;*
* *проектування технологій оброблення різьбових, шліцьових та шпонкових поверхонь;*
* *проектування технологій оброблення зубчастих поверхонь.*

*Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають отримати:*

***знання:***

* *загальних принципів проектування технологічних процесів оброблення деталей машин;*
* *способів оброблення зовнішніх та внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь лезовими різальними інструментами;*
* *способів оброблення зовнішніх та внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь абразивними інструментами;*
* *способів оброблення плоских поверхонь;*
* *способів оброблення різьбових, шліцьових та шпонкових поверхонь;*
* *способів оброблення зубчастих поверхонь.*

***уміння****:*

* *користуватись довідковою літературою та комп'ютерними засобами інформації;*
* *проектувати технології оброблення зовнішніх та внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь лезовими різальними інструментами;*
* *проектувати технології оброблення зовнішніх та внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь абразивними інструментами;*
* *проектувати технології оброблення плоских поверхонь;*
* *проектувати технології оброблення різьбових, шліцьових та шпонкових поверхонь;*
* *проектувати технології оброблення зубчастих поверхонь.*

***досвід:***

* *проектування технологій оброблення зовнішніх та внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь лезовими різальними інструментами;*
* *проектування технологій оброблення зовнішніх та внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь абразивними інструментами;*
* *проектування технологій оброблення плоских поверхонь;*
* *проектування технологій оброблення різьбових, шліцьових та шпонкових поверхонь;*
* *проектування технологій оброблення зубчастих поверхонь.*

***Основні завдання навчальної дисципліни.***

*Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають отримати наступні програмні компетенції:*

***Фахові компетенції***

*ФК11 Здатність обирати оптимальні типові технологічні процеси при виготовлені виробів та конструкцій*

*ФК12 Здатність проводити дослідження існуючих технологічних процесів, їх системний аналіз та знаходити на основі цього аналізу нові методи обробки та складання*

*ФК14 Здатність приймати рішення щодо вибору інструментального забезпечення автоматизованого виробництва*

*ФК17 Здатність створювати нові технічні об’єкти машинобудування з урахуванням принципів дизайну та ергономіки*

*ФК19 Здатність забезпечувати технологічність виробів і процесів їхнього виготовлення, контролювати дотримання технологічної дисципліни при виготовленні виробів*

*ФК22 Здатність проектувати окремі технологічні операції оброблення різанням складно-профільних поверхонь та складання літальних апаратів і з застосуванням систем автоматизованого проектування*

*ФК23 Здатність до застосування робототехніки в технологічних системах автоматизованого машинобудування.*

*ФК25 Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів*

***та продемонструвати такі програмні результати навчання:***

*РН21 Виконувати спостереження, вимірювання, складати звіт про проведені дослідження, аналізувати отримані результати досліджень, готувати дані для оглядів та наукових публікацій.*

*РН22 Проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів*

*РН25 Проектувати окремі технологічні операції оброблення різанням та технологічні процеси оброблення деталей машин різних класів в тому числі і з застосуванням систем автоматизованого проектування*

# Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

*Для вивчення даної дисципліни необхідно вивчити наступні дисципліни: «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Опір матеріалів», «Деталі машин», «Метрологія», «Нарисна геометрія», «Інженерна та комп’ютерна графіка», «Технологія машинобудування-1».*

*Ця дисципліна є однією із базових дисциплін для дипломного проектування.*

# Зміст навчальної дисципліни

|  |  |
| --- | --- |
| *Назви розділів і тем* | *Кількість (кредитів) годин* |
| *Всього* | *у тому числі* |
| *Лекції* | *Практичні*  | *Лабораторні*  | *СРС* |
| ***Способи оброблення різанням типових поверхонь деталей машин*** |
| *Тема 1. Оброблення зовнішніх поверхонь обертання на металорізальних верстатах* | *10* | *2* | *2* | *-* | *6* |
| *Тема 2. Оброблення зовнішніх поверхонь обертання на токарних верстатах* | *10* | *2* | *-* | *2* | *6* |
| *Тема 3. Оброблення деталей на багаторізцевих та багатошпиндельних верстатах* | *8* | *2* | *-* | *-* | *6* |
| *Тема 4. Режим різання при обробленні на токарних верстатах* | *10* | *2* | *-* | *2* | *6* |
| *Тема 5. Оброблення внутрішніх поверхонь обертання на свердлильних верстатах* | *10* | *2* | *2* | *-* | *6* |
| *Тема 6. Оброблення деталей на розточувальних верстатах* | *5* | *2* | *-* | *-* | *3* |
| *Тема 7. Оброблення плоских поверхонь на металорізальних верстатах* | *7* | *2* | *2* | *-* | *3* |
| *Тема 8. Оброблення фасонних поверхонь на металорізальних верстатах* | *10* | *2* | *1* | *4* | *3* |
| *Контрольна робота № 1* | *4* | *-* | *1* | *-* | *3* |
| *Тема 9. Оброблення поверхонь на шліфувальних верстатах* | *11* | *2* | *2* | *4* | *3* |
| *Тема 10. Абразивні матеріали у машинобудуванні* | *2* | *2* | *-* | *-* | *-* |
| *Тема 11. Викінчувальне оброблення поверхонь деталей* | *9* | *2* | *2* | *2* | *3* |
| *Тема 12. Оброблення зубців зубчастих коліс на верстатах* | *7* | *2* | *2* | *-* | *3* |
| *Тема 13. Викінчувальне оброблення зубців зубчастих коліс* | *4* | *2* | *-* | *-* | *2* |
| *Тема 14. Оброблення зубців черв'ячних коліс* | *4* | *2* | *-* | *-* | *2* |
| *Тема 15. Оброблення різьби на металорізальних верстатах* | *6* | *2* | *2* | *-* | *2* |
| *Тема 16. Технологічний процес оброблення валів* | *3* | *2* | *-* | *1* | *-* |
| *Тема 17. Технологічний процес оброблення втулок* | *3* | *2* | *-* | *1* | *-* |
| *Тема 18. Технологічний процес оброблення зубчастих коліс* | *5* | *2* | *1* | *2* | *-* |
| *Контрольна робота № 2* | *4* | *-* | *1* | *-* | *3* |
| *Розрахунково-графічна робота* | *10* | *-* | *-* | *-* | *10* |
| *Іспит* | *8* | *-* | *-* | *-* | *8* |
| *Всього годин*  | *150* | *36* | *18* | *18* | *78* |

# Навчальні матеріали та ресурси

*Базові літературні джерела*

1. *Мельничук П.П., Боровик А.І., Лінчевський П.А., Петраков Ю. В. Технологія машинобудування. Підручник.: Житомир, ЖДТУ – 2005. − 835 с.*
2. *Якимов О.В., Марчук В.І., Якимов О.О., Ларшин В.П. Технологія машино- та приладобудування. Підручник: Луцьк, ЛДТУ – 2005.-710с.*
3. *Захаркін О.У. Технологічні основи машинобудування: навчально-методичний посібник/О.У. Захаркін.– Суми: Вид-во СумДУ, 2004. − 98 с.*
4. *Основи технології машинобудування / І. Назаренко, А.Т.Свідерський, Р.І. Рибалко, О.П.Дєдов / Навчальний посібник. Київ, КНУБА, 2010. − 165 с.*
5. *Технологічні основи машинобудування / І.І. Назаренко, А.Т. Свідерський, В.І. Лесько / Конспект лекцій. Київ, КНУБА, 2016. − 102 с.*
6. *Капаціла Ю.Б. Технологія машинобудування: вступ до спеціальності: Посібник для практичних занять та самостійної роботи. [Текст] / Ю.Є. Паливода, І.Г. Ткаченко, Ю.Б. Капаціла. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 84 с.*
7. *Сторож Б.Н. та ін. Технологічні основи машинобудування: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ; Хмельницький: ТУП, 2003. − 153 с.*
8. *Техніка і технологія машинобудування: Навчальний посібник. / К.С. Соколан, Ю.В. Савицький, В.Д. Каразей, Л.В. Присяжний. – Хмельницький: ХДУ, 2004. − 117 с.*
9. *Михайлов В.М. Технологічні основи машинобудування: Навчальний посібник: У 2 ч. Ч.1. / В.М. Михайлов, І.В. Бабкіна, Б.В. Ляшенко. – Харків: ХДУХТ, 2009. – 202с.*
10. *Міренський І.Г. Основи технології машинобудування. Навчальний посібник. – Харків: ХНАМГ, 2007. − 275 с.*
11. *Якимов О.В., Гусарев В.С., Якимов О.О., Лінчевський П.А. Технологія автоматизованого машинобудування: Підручник. -К.:ІСДО,1994.- 400с.*

*Допоміжні літературні джерела*

* 1. *Бондаренко С.Г. Розмірні розрахунки механоскладального виробництва: Навч. посібник. - К.: ІСДО,1993.- 544с.*
	2. *Добрянський С.С., Малафєєв Ю.М., Пуховський Є.С. Проектування і виробництво заготовок / підручник. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 353 с. / https://ela.kpi.ua*
	3. *Паливода Ю. Є. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки: навчально-методичний посібник / Паливода Ю.Є., Дячун А.Є., Лещук Р.Я. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 240 с. / https://core.ac.uk/download/pdf/268924262.pdf*
	4. *SANDVIK Coromant. Технічна інформація /* [*https://sandvik.in.ua/tehnicheskaja-informacija-2/*](https://sandvik.in.ua/tehnicheskaja-informacija-2/)
	5. *SANDVIC Coromant Mode of cutting / https://www.ctemag.com/products/sandvik-coromant-machining-calculator-app* [*https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/knowledge/machining-calculators-apps/machining-calculator-app*](https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/knowledge/machining-calculators-apps/machining-calculator-app)
	6. *Мазур М.П. Основи теорії різання матеріалів : підручник [для вищ. навч. закладів] / М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, В.Л. Доброскок, В.О. Залога, Ю.К. Новосьолов, Ф.Я. Якубов; під заг. ред. М.П. Мазура. – 2-е вид. перероб. і доп. – Львів : Новий світ-2000, 2011. – 422 с. //* [*https://ns2000.com.ua/wp-content/uploads/2019/11/Osnovy-teorii-rizan.mater.pdf*](https://ns2000.com.ua/wp-content/uploads/2019/11/Osnovy-teorii-rizan.mater.pdf)
	7. *ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації (34010) / https://dnaop.com/html/34010/doc-ДСТУ\_3321\_2003#:~:text=Система%20конструкторської%20документації%20(34010),-ОГХ&text=ЩСТЧ%203521-2ХЮ2.&text=НАДАНО%20ЧИННОСТІ%3A%20наказ%20Держспоживстандарту%20України,від%2008%20грудня%202003%20р.*
	8. *Боровик А.І. Технологічна оснастка механоскладального виробництва: підручник – К.: «Кондор», 2008, 726с. / http://ктеп.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/Borovik-A.-I.-Tehnnologichna-otnastka-mehaloskladnogo-virobnicztva.pdf*
	9. *Петров О. В., Сухоруков С. І. Технологічна оснастка : навчальний посібник /. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 123 с. / http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/ IRVC/2021/Petrov\_2018\_123.pdf*
	10. *Медведєв В. С., Тулупов В. І., Онищук С. Г. Технологічна оснастка : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» / Краматорськ : ДДМА, 2021. – 108 с. / http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry /tiup/metod/nm2021/Технологічна\_оснастка\_конспект\_лекцій.pdf*

# Навчальний контент

# Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

*5.1. Лекційні заняття*

|  |  |
| --- | --- |
| *№ з/п* | *Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)* |
| ***СПОСОБИ ОБРОБЛЕННЯ РІЗАННЯМ ТИПОВИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН*** |
| *1* | ***Тема 1. Оброблення зовнішніх поверхонь обертання на металорізальних верстатах******Лекція 1.*** *Оброблення зовнішніх поверхонь обертання на металорізальних верстатах**Технічні вимоги до зовнішніх поверхонь обертання. Способи їх оброблення (точіння, фрезерування, протягування, шліфування, суперфінішування, полірування, оброблення поверхневим пластичним деформуванням, електрофізичні та електрохімічні методи оброблення) та їх технічні можливості.* *Література: [5] – 179...215.****Завдання на СРС:*** *Способи оброблення зовнішніх поверхонь обертання, характеристика їх можливостей та доцільність використання. Продуктивність та собівартість цих методів оброблення.* *Література: [4] – 189...200.* |
| *2* | ***Тема 2. Оброблення зовнішніх поверхонь на токарних верстатах******Лекція 2****. Оброблення зовнішніх поверхонь обертання на токарних верстатах* *Можливі схеми базування та їх похибки. Способи оброблення, їх технічні можливості та оснащення. Обмеження технологічних подач. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 175...210.****Завдання на СРС:*** *Інші способи оброблення зовнішніх поверхонь на токарних верстатах. Схеми базування та їх похибки. Способи оброблення, їх технічні можливості та оснащення. Обмеження технологічних подач. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 211...217.* |
| *3* | ***Тема 3. Оброблення деталей на багаторізцевих та багатошпиндельних верстатах******Лекція 3.*** *Оброблення деталей на багаторізцевих та багатошпиндельних верстатах* *Технічні вимоги до поверхонь, що обробляються на цих верстатах. Характеристика схем оброблення, доцільність їх використання. Проектування технологічних операції. Технічне оснащення верстатів. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 210...241.****Завдання на СРС:*** *Доцільність використання верстатів цієї групи у машинобудуванні. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 220...237.* |
| *4* | ***Тема 4. Режим різання при обробленні на токарних верстатах******Лекція 4.*** *Режим різання при обробленні на токарних верстатах* *Вихідні дані для розрахунку режиму різання. Можливі критерії оптимізації режиму різання. Послідовність встановлення режиму. Технічні обмеження при визначенні технічно-обґрунтованої подачі. Стійкість інструмента. Визначення оптимальної швидкості різання.* *Література: [8] – 165...207.****Завдання на СРС:*** *Визначення режиму різання за критерієм найбільшої продуктивності. Доцільність використання цього режиму у виробничих умовах.* *Література: [8] – 208...217.* |
| *5* | ***Тема 5. Оброблення внутрішніх поверхонь обертання на свердлильних верстатах******Лекція 5.*** *Оброблення внутрішніх поверхонь обертання на свердлильних верстатах* *Можливі схеми базування, їх похибки. Способи оброблення, їх технічні можливості та оснащення. Визначення режиму різання. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 243...269.****Завдання на СРС:*** *Оброблення отворів в умовах серійного та масового виробництв. Технологічне оснащення та інструмент.* *Література: [8] – 257...260.* |
| *6* | ***Тема 6. Оброблення деталей на розточувальних верстатах******Лекція 6.*** *Оброблення деталей на розточувальних верстатах* *Можливі схеми базування, їх похибки. Способи оброблення, їх технічні можливості. Оснащення. Визначення режиму різання. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 270...302.****Завдання на СРС:*** *Верстати розточувальної групи, їх технологічні можливості при обробленні отворів в умовах серійного та масового виробництв.* *Література: [8] – 276...289.* |
| *7* | ***Тема 7. Оброблення плоских поверхонь та пазів на металорізальних верстатах******Лекція 7.*** *Оброблення плоских поверхонь та пазів на металорізальних верстатах* *Технічні вимоги до плоских поверхонь. Способи оброблення (стругання, фрезерування, протягування, шліфування), їх технічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 312...326.****Завдання на СРС:*** *Верстати фрезерувальної групи, їх технологічні можливості при обробленні площин та пазів в умовах серійного та масового виробництв.* *Література: [8] – 326...328.* |
| *8* | ***Тема 8. Оброблення фасонних поверхонь на металорізальних верстатах******Лекція 8.*** *Оброблення фасонних поверхонь на фрезерних верстатах* *Технічні вимоги, що висуваються до фасонних поверхонь. Способи оброблення, їх технічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 326...344.****Завдання на СРС:*** *Оброблення фасонних поверхонь на фрезерних верстатах з ЧПК. Технічні вимоги, що висуваються до фасонних поверхонь. Способи оброблення, їх технічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 334...339.* |
| *9* | ***Тема 9. Оброблення поверхонь на шліфувальних верстатах******Лекція 9.*** *Оброблення зовнішніх, внутрішніх поверхонь обертання та площин на шліфувальних верстатах* *Технічні вимоги, що висуваються до оброблюваних поверхонь. Способи оброблення, їх технічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 326...344.****Завдання на СРС:*** *Оброблення площин на шліфувальних верстатах. Технічні вимоги, що висуваються до оброблюваних поверхонь. Способи оброблення, їх технічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 330...334.* |
| *10* | ***Тема 10. Абразивні матеріали у машинобудуванні******Лекція 10.*** *Абразивні матеріали у машинобудуванні* *Абразивні матеріали у машинобудуванні. Класифікація абразивних матеріалів та їх характеристика за основними параметрами. Маркування абразивних матеріалів та інструментів.* *Література: [11] – 242...260.* |
| *11* | ***Тема 11. Викінчувальне оброблення поверхонь деталі******Лекція 11.*** *Викінчувальне оброблення поверхонь деталі* *Основні вимоги до викінчувального оброблення зовнішніх поверхонь. Характеристика технічних можливостей способів викінчувального оброблення (алмазне обточування, суперфінішування, полірування, поверхневе пластичне деформування). Викінчувальне оброблення внутрішніх поверхонь деталі. Основні вимоги до викінчувального оброблення внутрішніх поверхонь. Характеристика технічних можливостей способів викінчувального оброблення (алмазне розточування, хонінгування, доводка, полірування, поверхневе пластичне деформування).* *Література: [5] – 197...198, 209...215; [8] – 382...406.****Завдання на СРС:*** *Викінчувальне оброблення площин деталей. Основні вимоги до викінчувального оброблення цих поверхонь. Характеристика технічних можливостей способів викінчувального оброблення (тонке фрезерування та шліфування, доводка, полірування, поверхневе пластичне деформування).* *Література: [8] – 390...402.* |
| *12* | ***Тема 12. Оброблення зубців зубчастих коліс на верстатах******Лекція 12.*** *Оброблення зубців зубчастих коліс на верстатах* *Технічні вимоги, що висуваються до зубчастих коліс. Способи оброблення зубців, їх технологічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 430...458.****Завдання на СРС:*** *Сучасні інструменти, що використовуються при обробленні зубців зубчастих коліс, їх технологічні можливості та сфери застосування.* *Література: [8] – 459...462.* |
| *13* | ***Тема 13. Викінчувальне оброблення зубців зубчастих коліс******Лекція 13.*** *Викінчувальне оброблення зубців зубчастих коліс* *Технічні вимоги, що висуваються до викінчувального оброблення зубців зубчастих коліс. Способи викінчувального оброблення зубців, їх технологічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 483...511.****Завдання на СРС:*** *Особливості викінчувального оброблення зубців термічно оброблених зубчастих коліс. Шліфування методами копіювання та обкатки, їх технологічні можливості. Технологічне оснащення. Доцільність застосування.* *Література: [8] – 490...501.* |
| *14* | ***Тема 14. Нарізання зубців черв'ячних коліс******Лекція 14.*** *Нарізання зубців черв'ячних коліс* *Технічні вимоги, що висуваються до черв'ячних коліс. Способи оброблення зубців, їх технологічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 465...470.****Завдання на СРС:*** *Нарізання зубців черв’ячних коліс комбінованим методом, технологічні можливості цього методу, область застосування. Різальний інструмент.* *Література: [8] – 465...470.* |
| *15* | ***Тема 15. Оброблення різьби на металорізальних верстатах******Лекція 15.*** *Оброблення різьби на металорізальних верстатах* *Технічні вимоги, що висуваються до різьби. Способи оброблення різьби, їх технологічні можливості. Технологічне обладнання. Шляхи підвищення продуктивності.* *Література: [8] – 406...449.****Завдання на СРС:*** *Накатування різьби на металорізальних верстатах. Технічні вимоги, що висуваються до різьби. Способи накатування різьби, їх технологічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності.* *Література: [8] – 440...449.* |
| *16* | ***Тема 16. Технологічний процес оброблення валів******Лекція 16.*** *Технологічний процес оброблення валів**Технологічний процес оброблення валів. Технічні вимоги до точності та якості оброблення валів. Заготовки та обґрунтування їх вибору. Вибір технологічних баз. Послідовність оброблення валів в умовах різних виробництв. Технологічне обладнання та інструмент. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [3] – 304...320.* |
| *17* | ***Тема 17. Технологічний процес оброблення втулок******Лекція 17.*** *Технологічний процес оброблення втулок**Технологічний процес оброблення втулок. Технічні вимоги до точності та якості оброблення втулок. Заготовки та обґрунтування їх вибору. Вибір технологічних баз. Послідовність оброблення втулок в умовах різних виробництв. Технологічне обладнання та інструмент. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [3] – 346...351.* |
| *18* | ***Тема 18. Технологічний процес оброблення зубчастих коліс******Лекція 18.*** *Технологічний процес оброблення зубчастих коліс**Технологічний процес оброблення зубчастих коліс. Технічні вимоги до точності та якості оброблення зубчатих коліс. Заготовки та обґрунтування їх вибору. Вибір технологічних баз. Послідовність оброблення зубчастих коліс в умовах різних виробництв. Технологічне обладнання та інструмент. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [3] – 357...368.* |

*5.2. Практичні заняття*

*Практичні заняття охоплюють основні теми лекційного матеріалу і розглядають питання практичного застосування отриманих знань. Їх тематика така:*

* *проектування технологій оброблення зовнішніх циліндричних та конічних поверхонь обертання на токарних верстатах. Тема 1;*
* *проектування технологій оброблення внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь на свердлильних верстатах. Тема 5;*
* *проектування технологій оброблення плоских поверхонь на металорізальних верстатах. Тема 7;*
* *проектування технологій оброблення фасонних поверхонь. Тема 8;*
* *проектування технологій оброблення на шліфувальних верстатах. Тема 9;*
* *проектування технологій викінчувального оброблення. Тема 11;*
* *проектування технологій оброблення зубців зубчастих коліс. Тема 12;*
* *проектування технологій оброблення різьби. Тема 15;*
* *проектування технологічного процесу оброблення зубчастих коліс. Тема 18.*

|  |  |
| --- | --- |
| *№ з/п* | *Назва теми заняття та перелік основних питань**(перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)* |
| *1* | *Проектування технологій оброблення зовнішніх циліндричних та конічних поверхонь обертання на токарних верстатах. Тема 1.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [5] – 179...215, [4] – 189...200.* |
| *2* | *Проектування технологій оброблення зовнішніх поверхонь обертання на багаторізцевих та багатошпиндельних верстатах. Тема 3.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [8] – 210...241.* |
| *3* | *Проектування технологій оброблення внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь на свердлильних верстатах. Тема 5.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [8] – 243...269.* |
| *4* | *Проектування технологій оброблення внутрішніх циліндричних та конічних поверхонь на розточувальних верстатах. Тема 6.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [8] – 270...302.* |
| *5* | *Проектування технологій оброблення плоских поверхонь на металорізальних верстатах. Тема 7.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [8] – 312...326.* |
| *6* | *Проектування технологій оброблення фасонних поверхонь. Тема 8.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [8] – 326...344.* |
| *7* | *Проектування технологій оброблення на шліфувальних верстатах. Тема 9.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [8] – 326...344.* |
| *8* | *Проектування технологій викінчувального оброблення. Тема 11.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [5] – 197...198, 209...215; [8] – 382...406.* |
| *9* | *Проектування технологій оброблення зубців зубчастих коліс. Тема 12.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [8] – 430...458.* |
| *10* | *Проектування технологій оброблення різьби. Тема 15.**Дидактичні засоби: слайди, роздавальні матеріали.**Література: [8] – 406...449.* |
| *11* | *Проектування технологічного процесу оброблення валів. Тема 16.**Література: [3] – 304...320.* |
| *12* | *Проектування технологічного процесу оброблення втулок. Тема 17.**Література: [3] – 346...351.* |
| *13* | *Проектування технологічного процесу оброблення зубчастих коліс. Тема 18.**Література: [3] – 357...368.* |

*5.3. Лабораторні заняття*

*Основні завдання циклу лабораторних занять практична перевірка і закріплення знань, які отримували на лекційних заняттях.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ з/п* | *Назва лабораторної роботи (комп’ютерного практикуму)* | *Кількість ауд. годин* |
| *1* | *Налагодження верстатів за пробними деталями. Тема 2.* | *2* |
| *2* | *Налагодження верстатів за еталоном. Тема 4.* | *2* |
| *3* | *Визначення сумарної похибки оброблення деталей в заданій технологічній системі. Тема 11.* | *2* |
| *4* | *Аналіз точності деталей на двох суміжних операціях. Тема 8.* | *4* |
| *5* | *Аналіз впливу технологічних факторів на параметри шорсткості оброблюваної поверхні. Тема 9.* | *4* |
| *6* | *Синтез технологічного обладнання на основі аналізу формоутворення поверхонь деталей. Теми 16-18.* | *4* |

*5.4. Індивідуальні завдання*

*Індивідуальні завдання виконуються за такими темами:*

* *аналіз службового призначення деталі;*
* *визначення умов виробництва та технологічності деталі;*
* *обґрунтування способу виготовлення заготовки;*
* *проектування маршрутів оброблення поверхонь;*
* *призначення технологічних баз;*
* *проектування маршрутного технологічного процесу*
* *проектування операційного технологічного процесу;*
* *розрахунки припусків;*
* *проектування креслення заготовки;*
* *розрахунки режиму різання для технологічних переходів на операціях;*
* *нормування технологічних операцій та технологічного процесу в цілому;*
* *розроблення комплекту технологічної документації.*

*5.5. Контрольні роботи*

*МКР1. Контрольна робота № 1 з розділу 1. Теми 1-8.*

*МКР2. Контрольна робота № 2 з розділу 2. Теми 9-18.*

# Самостійна робота студента

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ з/п* | *Назва теми, при підготовці до аудиторних занять* | *Кількість годин СРС* |
| *1* | ***Тема 1. Оброблення зовнішніх поверхонь обертання на металорізальних верстатах******Завдання на СРС:*** *Способи оброблення зовнішніх поверхонь обертання, характеристика їх можливостей та доцільність використання. Продуктивність та собівартість цих методів оброблення.* *Література: [4] – 189...200.* | *6* |
| *2* | ***Тема 2. Оброблення зовнішніх поверхонь на токарних верстатах******Завдання на СРС:*** *Інші способи оброблення зовнішніх поверхонь на токарних верстатах. Схеми базування та їх похибки. Способи оброблення, їх технічні можливості та оснащення. Обмеження технологічних подач. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 211...217.* | *6* |
| *3* | ***Тема 3. Оброблення деталей на багаторізцевих та багатошпиндельних верстатах******Завдання на СРС:*** *Доцільність використання верстатів цієї групи у машинобудуванні. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 220...237.* | *6* |
| *4* | ***Тема 4. Режим різання при обробленні на токарних верстатах******Завдання на СРС:*** *Визначення режиму різання за критерієм найбільшої продуктивності. Доцільність використання цього режиму у виробничих умовах.* *Література: [8] – 208...217.* | *6* |
| *5* | ***Тема 5. Оброблення внутрішніх поверхонь обертання на свердлильних верстатах******Завдання на СРС:*** *Оброблення отворів в умовах серійного та масового виробництв. Технологічне оснащення та інструмент.* *Література: [8] – 257...260.* | *6* |
| *6* | ***Тема 6. Оброблення деталей на розточувальних верстатах******Завдання на СРС:*** *Верстати розточувальної групи, їх технологічні можливості при обробленні отворів в умовах серійного та масового виробництв.* *Література: [8] – 276...289.* | *3* |
| *7* | ***Тема 7. Оброблення плоских поверхонь та пазів на металорізальних верстатах******Завдання на СРС:*** *Верстати фрезерувальної групи, їх технологічні можливості при обробленні площин та пазів в умовах серійного та масового виробництв.* *Література: [8] – 326...328.* | *3* |
| *8* | ***Тема 8. Оброблення фасонних поверхонь на металорізальних верстатах******Завдання на СРС:*** *Оброблення фасонних поверхонь на фрезерних верстатах з ЧПК. Технічні вимоги, що висуваються до фасонних поверхонь. Способи оброблення, їх технічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 334...339.* | *3* |
| *9* | ***Тема 9. Оброблення поверхонь на шліфувальних верстатах******Завдання на СРС:*** *Оброблення площин на шліфувальних верстатах. Технічні вимоги, що висуваються до оброблюваних поверхонь. Способи оброблення, їх технічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності праці.* *Література: [8] – 330...334.* | *3* |
| *10* | ***Тема 11. Викінчувальне оброблення поверхонь деталі******Завдання на СРС:*** *Викінчувальне оброблення площин деталей. Основні вимоги до викінчувального оброблення цих поверхонь. Характеристика технічних можливостей способів викінчувального оброблення (тонке фрезерування та шліфування, доводка, полірування, поверхневе пластичне деформування).* *Література: [8] – 390...402.* | *3* |
| *11* | ***Тема 12. Оброблення зубців зубчастих коліс на верстатах******Завдання на СРС:*** *Сучасні інструменти, що використовуються при обробленні зубців зубчастих коліс, їх технологічні можливості та сфери застосування.* *Література: [8] – 459...462.* | *3* |
| *12* | ***Тема 13. Викінчувальне оброблення зубців зубчастих коліс******Завдання на СРС:*** *Особливості викінчувального оброблення зубців термічно оброблених зубчастих коліс. Шліфування методами копіювання та обкатки, їх технологічні можливості. Технологічне оснащення. Доцільність застосування.* *Література: [8] – 490...501.* | *2* |
| *13* | ***Тема 14. Нарізання зубців черв'ячних коліс******Завдання на СРС:*** *Нарізання зубців черв’ячних коліс комбінованим методом, технологічні можливості цього методу, область застосування. Різальний інструмент.* *Література: [8] – 465...470.* | *2* |
| *14* | ***Тема 15. Оброблення різьби на металорізальних верстатах******Завдання на СРС:*** *Накатування різьби на металорізальних верстатах. Технічні вимоги, що висуваються до різьби. Способи накатування різьби, їх технологічні можливості. Технологічне оснащення. Шляхи підвищення продуктивності.* *Література: [8] – 440...449.* | *2* |

# Політика та контроль

# Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

* *правила відвідування занять (як лекцій, так і практичних/лабораторних) регламентується: «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/39; «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/121;*
* *правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв’язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо) регламентується «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/39, ;*
* *правила захисту лабораторних робіт; кожен студент особисто здає лабораторні роботи;*
* *правила захисту індивідуальних завдань; кожен студент особисто здає індивідуальні роботи ;*
* *в даному кредитному модулі наявні тільки заохочувальні бали, які студент може отримати на добровільній основі, виконуючи певний перелік додаткових завдань, пов’язаних з тематикою кредитного модуля;*
* *політика дедлайнів та перескладань регламентується «Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/32, «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/37 ;*
* *політика щодо академічної доброчесності регламентується «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/47; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/2020\_7-170.*

# Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

*Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом*

*Таблиця 8.1.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Семестр*** | ***Всього*** | ***Розподіл за семестрами та видами занять*** | ***МКР*** | ***РГР*** | *Іспит* |
|  |  | ***Лек.*** | ***Прак.*** | ***Лаб.*** | ***СРС*** |  |  |  |
| *6* | *150* | *36* | *18* | *18* | *78* | *6* | *10* | *8* |
| *Всього* | *150* | *36* | *18* | *18* | *78* | *6* | *10* | *8* |

*Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:*

*- виконання та захист 6 лабораторних робіт - 18 балів;*

*- виконання та захист 9 практичних робіт - 15 балів;*

*- виконання та захист розрахунково-графічної роботи - 15 балів;*

*- дві рубіжні атестації - 12 балів;*

*- відповідь на іспиті - 40 балів.*

*СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ (ВАГОВИХ) БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ*

*8.1. Лабораторні роботи (r1)*

*Необхідною умовою допуску до лабораторної роботи є наявність протоколу. Ваговий бал однієї лабораторної роботи становить 3 бали (табл.8.2). Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи: r1 = 6 робіт х 3 бали = 18 балів.*

*Рейтингові бали за одну лабораторну роботу Таблиця 8.2*

|  |  |
| --- | --- |
| *Бали* | *Критерій оцінювання* |
| *3,0* | *Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання* |
| *2,5* | *Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань* |
| *2,0* | *Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань* |
| *1,5* | *Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання* |
| *1,0* | *Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищено.* |
| *0,0* | *Робота не виконана, звіт відсутній* |

*8.2. Модульний контроль (r2)*

*Модульна контрольна робота складається з двох частин МКР1, МКР2, які проводять перед першою та другою атестаціями. Ваговий бал однієї МКР становить 6 балів.*

*Максимальна кількість балів за дві модульні контрольні роботи складає: r2 = 6 балів х 2 мод. контр. роботи = 12 балів.*

*Рейтингові бали за одну МКР Таблиця 8.3*

|  |  |
| --- | --- |
| *Бали* | *Критерій оцінювання* |
| *6,0* | *Вірна відповідь більш ніж на 90 % питань* |
| *4,8* | *Вірна відповідь на 90 % питань* |
| *3,6* | *Вірна відповідь на 80 % питань* |
| *2,4* | *Вірна відповідь на 70 % питань* |
| *1,2* | *Вірна відповідь на 60 % питань* |
| *0,0* | *Вірна відповідь менш ніж на 60 % питань або студент був відсутній без поважної причини* |

*8.3. Практичні роботи (r3)*

*Практичні роботи складаються з 9 завдань. Ваговий бал однієї практичної роботи становить 0,9 бали.*

*Максимальна кількість балів за практичні роботи складає: r3 = 1,65 балів х 10 практичних робіт = 10 балів.*

*Рейтингові бали за одну практичну роботу Таблиця 8.4*

|  |  |
| --- | --- |
| *Бали* | *Критерій оцінювання* |
| *1,65* | *Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання* |
| *1,32* | *Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань* |
| *0,99* | *Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань* |
| *0,66* | *Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання* |
| *0,33* | *Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищено.* |
| *0,00* | *Робота не виконана, звіт відсутній* |

*8.4. Розрахунково-графічна робота (r4)*

*Ваговий РГР становить 15 балів.*

*Рейтингові бали за РГР Таблиця 8.5*

|  |  |
| --- | --- |
| *Бали* | *Критерій оцінювання* |
| *15* | *Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання* |
| *13* | *Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань* |
| *11* | *Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань* |
| *9* | *Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання* |
| *7* | *Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищено.* |
| *0* | *Робота не виконана, звіт відсутній* |

*8.5. Умови рубіжної атестації*

*На 8-й тиждень навчання (перша атестація) графіком передбачено виконання:*

*2-х практичних робіт – 0,66 бали і захист не менше 1-ї лабораторної роботи – 1,5 бали; перша МКР – 1,2 бали, що становить у сумі 0,66+1,5+1,2=3,36 бали.*

*Таким чином, для отримання "зараховано" з першої рубіжної атестації студент повинен виконати 2 практичні роботи, захистити 1 лабораторну роботу, виконати МКР1 та мати не менше ніж 3,36 бали.*

*На 14-й тиждень навчання (друга атестація) графіком передбачено виконання:*

*6-ти практичних робіт – 1,98 бали і захист не менше 3-х лабораторних робіт – 4,5 бали; друга МКР – 1,2 бали, що становить у сумі 1,98+4,5+1,2=7,68 балів.*

*Таким чином, для отримання "зараховано" з другої рубіжної атестації студент повинен виконати 6 практичних робіт, захистити 3 лабораторні роботи, виконати МКР2 та мати не менше ніж 7,68 балів.*

*8.6. Критерії оцінювання іспиту.*

*Іспит складається з чотирьох завдань, вага кожного завдання 10 балів. Максимальна кількість балів заліку успішності становить 10 балів х 4 завдання = 40 балів.*

*Критерій іспитного оцінювання визначається як сума якості відповідей на кожне завдання білета за таблицею 8.6.*

***Кількість балів за відповідні питання іспиту***

*Критерії оцінювання Питання 1 іспиту Таблиця 8.6*

|  |  |
| --- | --- |
| *Бали* | *Критерій оцінювання* |
| *10* | *Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві заува­ження та неточності* |
| *8* | *Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відпо­відь на переважну більшість питань, творче мислення* |
| *6* | *Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки* |
| *4* | *Достатня відповідь (не менше 60% інформації) є зауваження, відповідь тільки на частину питань* |
| *2* | *Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відпо­відь на поодинокі питання, не може пояснити результати* |
| *0* | *Відповідь не вірна або менше 60% інформації, або відсутня* |

*8.7. Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни (RD):*

*Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає: Rc = *

*де r - рейтингові або вагові бали за кожний вид робіт з дисципліни (табл. 8.2-8.5).*

*Rc = 18лаб + 15прак + 12атест+15РГР = 60 балів.*

*Екзаменаційна складова RE шкали дорівнює: RE = 40 балів (табл. 8.6).*

*Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає RD = Rc + RE = 60 + 40= 100 балів (табл. 8.7).*

*Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою. Таблиця 8.7*

|  |  |
| --- | --- |
| *Кількість балів* | *Оцінка* |
| *100-95* | *Відмінно* |
| *94-85* | *Дуже добре* |
| *84-75* | *Добре* |
| *74-65* | *Задовільно* |
| *64-60* | *Достатньо* |
| *Менше 60* | *Незадовільно* |
| *Не виконані умови допуску* | *Не допущено* |

# *Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання МКР1, МКР2 та зарахування всіх лабораторних робіт, передбачених програмою, а також семестровий рейтинг Rc не менше 30 балів.*

# *Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни менше 0,5 х Rc = 30 балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до екзамену з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.*

# Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

*Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль*

1. *Способи базування корпусних деталей. Їх недоліки та переваги.*
2. *Способи базування деталей класу «диски». Їх недоліки та переваги.*
3. *Способи базування деталей класу «порожнисті циліндри». Їх недоліки та переваги.*
4. *Способи базування деталей класу «важелі». Їх недоліки та переваги.*
5. *Заготівельні операції, які використовуються при обробці валів. Їх схеми. Обточування. Обладнання для обточування, схема оброблення на токарно-гвинторізному верстаті, рухи різання. Установка заготовок в патронах, на планшайбах, в центрах. Основний час оброблення.*
6. *Обточування. Установка заготовок в цангах, на оправках, на кутниках. Люнети. Інструмент.*
7. *Схеми поділу припуску при обробці зовнішніх ступінчатих поверхонь тіл обертання, їх аналіз. Способи оброблення конічних поверхонь на токарному верстаті.*
8. *Оброблення на токарно-револьверних верстатах та токарних багаторізцевих напівавтоматах та автоматах. Способи розподілу припуску, довжини оброблення та довжини найбільшої ступені ступінчастого валу.*
9. *Оброблення на токарно-копіювальних верстатах та токарних багатошпиндельних напівавтоматах та автоматах.*
10. *Свердління та розсвердлювання отворів. Схеми оброблення на вертикально-свердлильних та радіально-свердлильних верстатах. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
11. *Зенкерування та розвертання отворів. Інструмент. Схеми оброблення на свердлильних верстатах з ЧПК, обробляючих центрах, свердлильних агрегатних та багатопозиційних верстатах. Рухи різання. Основний час оброблення.*
12. *Розточування отворів. Схеми оброблення на горизонтально- та координатно-розточних верстатах. Рухи різання. Основний час оброблення.*
13. *Розточування отворів. Схеми установки заготовок та інструмент.*
14. *Протягування та прошивання отворів. Схеми оброблення на прошивному пресі та протяжному верстаті. Рухи різання. Основний час оброблення.*
15. *Протягування отворів. Схеми розподілу припуску. Інструмент.*
16. *Стругання площин. Схеми оброблення на поперечно- та поздовжньо-стругальних верстатах. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
17. *Довбання площин. Схема оброблення на довбальному верстаті. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
18. *Фрезерування площин. Схема оброблення на вертикально-фрезерному верстаті. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
19. *Фрезерування площин. Схема оброблення на горизонтально-фрезерному верстаті. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
20. *Фрезерування площин. Схема оброблення на поздовжньо-фрезерному верстаті. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
21. *Фрезерування площин. Схеми оброблення на карусельно- та барабанно-фрезерних верстатах. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
22. *Оброблення на копіювально-фрезерних верстатах. Рухи різання. Способи фрезерування шпонкових пазів. Інструмент. Основний час оброблення.*
23. *Фрезерування площин. Зустрічне та попутне, симетричне та асиметричне. Недоліки та переваги.*
24. *Протягування площин. Схема оброблення на вертикально-протяжному верстаті. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
25. *Протягування площин. Схеми оброблення на горизонтально- та карусельно-протяжних верстатах безперервної дії. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
26. *Шліфування зовнішніх поверхонь тіл обертання. Схема оброблення на кругло-шліфувальному верстаті. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
27. *Шліфування внутрішніх поверхонь тіл обертання. Схема оброблення на внутрішньо-шліфувальному верстаті. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
28. *Шліфування площин. Схема оброблення на плоско-шліфувальному верстаті. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
29. *Безцентрове шліфування зовнішніх поверхонь тіл обертання. Схема оброблення з повздовжньою подачею. Рухи різання. Основний час оброблення.*
30. *Безцентрове шліфування зовнішніх поверхонь тіл обертання. Схема оброблення з поперечною подачею. Рухи різання. Основний час оброблення.*
31. *Безцентрове внутрішнє шліфування. Схема оброблення. Рухи різання. Основний час оброблення.*
32. *Шліфування площин. Схема оброблення на карусельно-шліфувальних та багатокаменевих верстатах. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
33. *Способи повздовжнього, врізного та глибинного шліфування. Рухи різання. Основний час оброблення.*
34. *Можливі схеми шліфування площин. Рухи різання. Основний час оброблення.*
35. *Хонінгування. Схема оброблення на хонінгувальному верстаті. Рухи різання. Інструмент.*
36. *Полірування. Схеми оброблення. Рухи різання. Інструмент.*
37. *Суперфінішування. Схема оброблення. Рухи різання. Інструмент.*
38. *Притирка. Інструмент для притирки. Магнитно-абразивне оброблення.*
39. *Нарізання зубчастих коліс за методом копіювання. Схеми оброблення, обладнання, інструмент.*
40. *Нарізання зубчастих коліс зуборізними довбачами за методом обкатки. Схема оброблення на зубодовбальному верстаті. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
41. *Нарізання циліндричних зубчастих коліс на зубофрезерному верстаті за методом обкатки. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
42. *Нарізання черв’ячних зубчастих коліс на зубофрезерному верстаті за методами радіальної та тангенціальної подачі. Рухи різання. Інструмент. Основний час оброблення.*
43. *Викінчувальна Оброблення загартованих і незагартованих зубчастих коліс. Інструмент.*
44. *Нарізання різьби різцями, гребінками на токарних верстатах. Схеми оброблення. Інструмент. Основний час оброблення.*
45. *Вихрове нарізання різьби. Схеми оброблення. Інструмент. Основний час оброблення.*
46. *Нарізання різьби плашками, різьбонарізними головками, мітчиками. Схеми оброблення. Інструмент. Основний час оброблення. Накатування різьби. Схеми оброблення. Інструмент.*
47. *Фрезерування різьби. Схема оброблення. Інструмент. Основний час оброблення.*
48. *Шліфування різьби з повздовжньою та радіальною подачею. Схеми оброблення. Інструмент. Основний час оброблення.*
49. *Оброблення шліцьових поверхонь за методом копіювання. Схеми оброблення. Інструмент. Основний час оброблення.*
50. *Оброблення шліцьових поверхонь за методом обкатки. Схема оброблення. Інструмент. Основний час оброблення. Стругання та протягування шліцьових поверхонь.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцент кафедри технології машинобудування, к.т.н., доц. Фролов В.К.

**Ухвалено** кафедрою технології машинобудування (протокол № 1 від 28.08.2024)

**Погоджено** Методичною комісією факультету[[1]](#footnote-1) (протокол № 1 від 28.08.2024)

1. Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін. [↑](#footnote-ref-1)