



Матеріали та технології приладобудування

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка та телекомунікації</i>
Спеціальність	<i>173 Авіоніка</i>
Освітня програма	<i>Системи керування літальними апаратами та комплексами</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Кількість кредитів – 4, загальний обсяг годин – 120 (54 год. – аудиторських, 66 год. – самостійні)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/ модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>Rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., Петренко О.В., ukrpetrik@gmail.com</i> Практичні: <i>к.т.н., Петренко О.В., ukrpetrik@gmail.com</i> Лабораторні: <i>к.т.н., Петренко О.В., ukrpetrik@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа «Сікорський»</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Вивчаючи дану дисципліну майбутні фахівці отримають знання в галузі теорії та практики технологічних процесів в приладобудуванні, зможуть правильно оцінити властивості матеріалів, обрати оптимальні методи виготовлення деталей, ознайомляться з правилами проведення технологічних вимірювань.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів: здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 1); здатності до пошуку, оброблення та аналізу інформації (ЗК 2); здатності розуміти та використовувати закони фізики та хімії (ЗК 12); здатності до дослідження руху твердих тіл, дослідження конструкцій на міцність та пружність, просторових фігур методом проектування, створювати креслення (ЗК 13); здатність проектувати прилади та системи авіоніки із використанням автоматизованих систем (ФК 6); здатності описувати і використовувати сучасні технології виготовлення систем авіоніки (ФК 7); здатність до конструювання пристроїв авіоніки (ФК 10).

Предметом навчальної дисципліни «Матеріали та технології приладобудування» є вивчення теорії та практики проектування технологічних процесів, складу та властивостей металів та сплавів, композиційних та порошкових матеріалів, впливу термічної обробки на властивості металів та сплавів, методів обробки спеціальних матеріалів, які застосовуються в точному приладобудуванні та авіабудуванні.

Програмні результати навчання: відповідально та кваліфіковано ставити та вирішувати задачі, пов'язані зі створенням приладів і систем авіоніки (РН 3); забезпечувати технологічність виготовлення систем авіоніки сучасними конструкторськими, в тому числі автоматизованими та експериментальними, засобами (РН 18); Вміти використовувати методи оцінки та забезпечення точності вимірювань, методи проектування та технології виробництва систем авіоніки (РН 22); вміти конструювати пристрої точної механіки (РН 30).

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

Вивчення даної дисципліни базується на знаннях, одержаних з курсів «Вища математика» (ЗО 10), «Фізика» (ЗО 11), «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» (ЗО 13).

У свою чергу знання цієї дисципліни забезпечують освоєння таких дисциплін як «Чутливі елементи систем авіоніки» (ПО 6); «Основи будови систем керування літальних апаратів» (ПО 8), «Переддипломна практика» (ПО 10), а також необхідні знання для підготовки дипломного проекту (ПО 11).

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Авіаційні матеріали.

Тема 1.1. Вступ. Предмет і завдання дисципліни. Атомно-кристалічна будова металів та сплавів. Кристалічна будова металів.

Тема 1.2 Принципи кристалізації металів та сплавів. Модифікування.

Тема 1.3. Дефекти кристалічної будови металів та сплавів. Поліморфізм. Діаграми стану подвійних систем.

Тема 1.4. Властивості матеріалів. Сплави на основі заліза. Їх класифікація та маркування.

Тема 1.5. Кольорові метали. Сплави на основі міді. Їх класифікація та маркування.

Тема 1.6. Сплави на основі алюмінію, титану, нікелю та інших кольорових металів. Їх класифікація та маркування.

Тема 1.7. Неметалеві матеріали.

Розділ 2. Основи обробки матеріалів різанням.

Тема 2.1. Основи токарної обробки матеріалів. Обробка деталей підвищеної складності.

Тема 2.2. Фрезерна обробка деталей підвищеної складності.

Тема 2.3. Основи алмазно-абразивної обробки.

Тема 2.4. Основи електрофізичних та електрохімічних методів обробки металів.

Тема 2.5. Універсальні та спеціальні верстатні пристосування.

Розділ 3. Типові технологічні процеси. Технологічні вимірювання. Технологічні процеси зміни властивостей матеріалів.

Тема 3.1. Елементи технологічного процесу. Правила побудови технологічного процесу.

Тема 3.2. Основи технологічних вимірювань. Вимірювання лінійних та кутових технологічних розмірів.

Тема 3.3. Основи термічної та хіміко-термічної обробки матеріалів.

Розділ 4. Обробка матеріалів тиском.

Тема 4.1. Основні види обробки матеріалів тиском.

Тема 4.2. Холодне штампування. Різка, вирубка попередня та чистова, зачистка та каліброва, згинання, витягування, комбіноване та по елементне штампування.

Розділ 5. Виготовлення заготовок та деталей методом відливання.

Тема 5.1. Загальні принципи конструювання відливок. Класифікація способів литва деталей: під тиском, по моделям, що виплавляються, в кокіль, в піщано-глинисті форми та ін.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові літературні джерела:

1. Афанасьєва О.В. Матеріалознавство та конструкційні матеріали. Навчальний посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2016. – 188 с.
2. Боброва Т.Б. Основи матеріалознавства. Навчальний посібник. – Київ: Ресурсний центр ГУРТ, 2019. – 104 с.
3. Дерібо О.В. Основи технології машинобудування. Частина 2: навчальний посібник — Вінниця: ВНТУ, 2014. — 114 с.
4. Клименко В.М., Шиліна О.П., Осадчук А.Ю. Технологія конструкційних матеріалів./ Частина третя. Основи механічної обробки матеріалів. Навчальний посібник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008.– 90 с.
5. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О.В., Похиленко Г.М. Технологія обробки металів і сплавів тиском. Навчальне видання. – Київ: Видавничий центр НУБіП, 2020 – 60 с.

Додаткові літературні джерела:

6. Адаменко Ю.І., Герасимчук О.М., Майданюк С.В., Мініцька Н.В., Пасічник Н.А.,Плівак О.А. Допуски, посадки та технічні вимірювання. Практикум. Частина 1: навч. посібн. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. – 164 с.
7. Біланенко В.Г., Приходько В.П., Мельник О.О. Проектування технологічних процесів. Частина1. Оброблення деталей - тіл обертання. [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізацій «Технології машинобудування» та «Технології виготовлення літальних апаратів» – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 232 с.
8. Петраков Ю.В., Сохань С.В, Фролов В.К., Кореньков В.М. Технології формоутворення сучасних складнопрофільних деталей [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізацій «Технології виготовлення літальних апаратів», «Технології машинобудування» – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 379 с.
9. Базь О.С., Захаренко Г.С. Токарна справа. Частина 1: навчальний посібник. Чернівці: Букрек, 2020. – 232 с.
10. Шевченко В.В., Осадчий О.В., Симута М.О. Технологія приладобудування: навчальний посібник для студентів напрямку підготовки 6.051003 «Приладобудування», 7.090902 «Наукові, аналітичні та екологічні прилади та системи» приладобудівного ф-ту. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 128 с.
11. Шидловський М.С. Нові матеріали: частина 1 - Структура і механічні властивості конструкційних полімерів та пластмас. Навчальний посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» спеціалізації «Динаміка і міцність машин» – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 192 с.
12. Іваненко І.М. Основи матеріалознавства: Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 190 с.
13. Пахаренко В.Л., Марчук М.М., Пахаренко О. В. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2018. – 252 с.
14. Геворкян Е.С., Тимофеева Л.А., Нерубацький В.П., Мельник О.В. Інтегровані технології обробки матеріалів: підручник / И-73 – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – 238 с.

15. Добрянський С.С., Малафеев Ю.М. Технологічні основи машинобудування. [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування». – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 379 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назва теми лекції та деталізований опис
Розділ 1. Авіаційні матеріали.
Тема 1.1. Вступ. Предмет і завдання дисципліни. Атомно-кристалічна будова металів та сплавів. Кристалічна будова металів.
Лекція 1: Вступ. Предмет і завдання дисципліни. Атомно-кристалічна будова металів та сплавів. Кристалічна будова металів. Ознайомлення з метою та завданням дисципліни «Матеріали та технології приладобудування». Види атомно-кристалічної будови металів та сплавів, параметрами кристалічних ґраток.
Тема 1.2. Принципи кристалізації металів та сплавів. Модифікування.
Лекція 2: Принципи кристалізації металів та сплавів. Модифікування. Принципи кристалізації металів та сплавів, аналіз кривих охолодження та механізмів кристалізації. Кристалічні форми (модифікації).
Тема 1.3. Дефекти кристалічної будови металів та сплавів. Поліморфізм. Діаграми стану подвійних систем.
Лекція 3: Дефекти кристалічної будови металів та сплавів. Поліморфізм. Діаграми стану подвійних систем. Дефекти кристалічної будови металів (точкові, лінійні, поверхневі). Поліморфізм та методи побудови діаграм станів сплавів.
Тема 1.4. Властивості матеріалів. Сплави на основі заліза. Їх класифікація та маркування.
Лекція 4: Властивості матеріалів. Сплави на основі заліза. Їх класифікація та маркування. Фізичні, хімічні, механічні та технологічні властивості матеріалів. Класифікація сплавів на основі заліза, принципи маркування чавунів, сталей та легованих сплавів.
Тема 1.5. Кольорові метали. Сплави на основі міді. Їх класифікація та маркування.
Лекція 5: Кольорові метали. Сплави на основі міді. Їх класифікація та маркування. Властивості кольорових металів, їх класифікація. Мідь та сплави на її основі, деформівні та ливарні бронзи і латуні, принципи їх маркування.
Тема 1.6. Сплави на основі алюмінію, титану, нікелю. Їх класифікація та маркування.
Тема 1.7. Неметалеві матеріали.
Лекція 6: Сплави на основі алюмінію, титану, нікелю. Їх класифікація та маркування. Неметалічні матеріали. Алюміній та сплави на його основі. Деформівні та ливарні алюмінієві сплави, титан та сплави на його основі, сплави на основі магнію, хром, нікель, свинець, олово, цинк, принципи їх маркування. Неметалічні матеріали в приладобудуванні, їх властивості та галузі застосування.
Розділ 2. Основи обробки матеріалів різанням.
Тема 2.1. Основи токарної обробки матеріалів. Обробка деталей підвищеної складності.
Лекція 7. Основи токарної обробки матеріалів. Конструктивні елементи деталей. Обробка деталей підвищеної складності.

<p>Особливості процесу різання металу. Принцип роботи токарного верстата, основні види токарних робіт та класифікація ріжучого інструменту. Обробка деталей складної форми, групові методи обробки.</p> <p>Практична робота 1. Побудова типових технологічних процесів при токарній обробці.</p> <p>Лабораторна робота 1. Дослідження технологічних процесів при токарній обробці.</p>
<p>Тема 2.2. Фрезерна обробка деталей підвищеної складності.</p>
<p>Лекція 8. Фрезерна обробка деталей підвищеної складності.</p> <p>Принцип роботи та класифікація фрезерних верстатів, основні види фрезерних робіт та класифікація ріжучого інструменту. Обробка деталей складної форми.</p> <p>Практична робота 2. Побудова типових технологічних процесів при фрезерній обробці.</p> <p>Лабораторна робота 2. Дослідження технологічних процесів при фрезерній обробці.</p>
<p>Тема 2.3. Основи алмазно-абразивної обробки.</p> <p>Тема 2.4. Основи електрофізичних та електрохімічних методів обробки металів.</p>
<p>Лекція 9: Основи алмазно-абразивної обробки. Основи електрофізичних та електрохімічних методів обробки металів.</p> <p>Принцип роботи та класифікація шліфувальних верстатів, основні види обробки поверхонь, шліфувальний інструмент. Електрофізична (електроерозійні методи обробки, електромеханічні методи обробки, променева обробка, плазмова обробка) та електрохімічна (електрохімічна поверхнева обробка, електрохімічна розмірна обробка, анодно-механічна обробка, катодна обробка) обробка металів.</p> <p>Практична робота 3. Побудова типових технологічних процесів при алмазно-абразивній обробці.</p>
<p>Тема 2.5. Універсальні та спеціальні верстатні пристосування.</p>
<p>Лекція 10. Універсальні та спеціальні верстатні пристосування.</p> <p>Універсальні пристосування для токарних, фрезерних та шліфувальних верстатів. Елементи верстатних пристосувань. Типові конструкції спеціальних верстатних пристосувань.</p> <p>Практична робота 4. Розробка конструкцій спеціальних верстатних пристосувань.</p>
<p>Розділ 3. Типові технологічні процеси. Технологічні вимірювання. Технологічні процеси зміни властивостей матеріалів.</p>
<p>Тема 3.1. Елементи технологічного процесу. Правила побудови технологічного процесу.</p>
<p>Лекція 11. Елементи технологічного процесу. Правила побудови технологічного процесу.</p> <p>Виробничий і технологічний процеси, їх складові частини, елементи технологічного процесу. Структура та правила побудови технологічного процесу.</p>
<p>Тема 3.2. Основи технологічних вимірювань. Вимірювання лінійних та куткових технологічних розмірів.</p>
<p>Лекція 12. Основи технологічних вимірювань. Вимірювання лінійних та куткових технологічних розмірів.</p> <p>Ступінь точності виготовлення деталей, класифікація вимірювань. Технологічні вимірювання шорсткості, лінійних та куткових розмірів та відхилень від геометричної форми. Непрямі методи вимірювань. Засоби вимірювання.</p> <p>Лабораторна робота 3. Технологічні вимірювання лінійних та куткових розмірів.</p> <p>Лабораторна робота 4. Непрямі методи вимірювання технологічних розмірів.</p>
<p>Тема 3.3. Основи термічної та хіміко-термічної обробки матеріалів.</p>

<p>Лекція 13. Основи термічної та хіміко-термічної обробки матеріалів. Основи термічної обробки матеріалів (відпал, гартування, відпуск). Основи хіміко-термічної обробки матеріалів (цементация, азотування, ціанування, лазерно-поверхневе легування).</p>
<p>Розділ 4. Обробка матеріалів тиском.</p>
<p>Тема 4.1. Основні види обробки матеріалів тиском.</p>
<p>Лекція 14. Основні способи обробки матеріалів тиском. Вальцювання, пресування, волочіння, кування, осадка, висадка, протягування, об'ємне штампування, листове штампування, комбіновані методи та ін.</p>
<p>Лекція 15. Об'ємне та листове штампування. Операції листового штампування (різання, гнуття, витяжка, відбортовка, обтиск та ін.).</p>
<p>Розділ 5. Виготовлення заготовок та деталей методом відливання.</p>
<p>Тема 5.1 Загальні принципи конструювання відливок. Класифікація способів литва деталей: під тиском, по моделям, що виплавляються, в кокіль, в піщано-глинисті форми та ін.</p>
<p>Лекція 16. Класифікація способів литва деталей. Загальні принципи конструювання відливок. Литво під тиском, литво деталей по моделям, що виплавляються.</p>
<p>Лекція 17. Литво в кокіль. Литво в піщано-глинисті форми. Формування опоки по моделям та по шаблонам.</p>

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Підготовка до аудиторних занять за темами 1.4-1.7, 2.5, 3.1, підготовка до модульної контрольної роботи та заліку.

В процесі вивчення дисципліни виконання курсових проектів (робіт), а також розрахунково-графічних робіт, розрахункових робіт, рефератів, домашніх контрольних робіт не передбачається.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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

- 1) відповіді на практичних заняттях;
- 2) виконання та захист 4-х лабораторних робіт;
- 3) модульну контрольну роботу.

На лекційних та практичних заняттях студент має поводити себе активно, проявляти інтерес до дисципліни та відповідати на супутні запитання, що заплановані для самостійного опрацювання. За правильні відповіді на запитання можуть нараховуватись заохочувальні бали.

На лабораторних роботах студент самостійно розробляє схеми вимірювання технологічних розмірів, визначає точність вимірювання та розраховує відповідні технологічні параметри деталей та вузлів після токарної, фрезерної та алмазно-абразивної обробок. Вивчає технологічну оснастку та вчиться проектувати верстатні пристосування. Після проведення зазначених робіт студент в індивідуальному порядку повинен оформити лабораторну роботу та захистити. При захисті лабораторних робіт допускається використання засобів зв'язку для пошуку інформації за тематикою.

Перескладання модульної контрольної роботи допускається виключно при наявності документів, що посвідчують неможливість її написання в заплановані строки.

Всі поточні бали, отримані студентами під час роботи на заняттях відкриті та погоджуються при семестровому контролі.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль.

Робота на практичних заняттях. Ваговий бал – 8. Враховуючи відповіді на практичних заняттях максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 32 бали. Критерії оцінювання:
відмінно - повна відповідь на питання та виконання завдання 90% (8-7 балів);
добре - неповна відповідь або теоретичні знання недостатні та виконання завдання 75% (6 балів);
задовільно - неповна відповідь та виконання завдання не менше 60% (5 балів);
незадовільно - немає відповіді на поставлені питання (0 балів).

Лабораторні роботи. Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів за всі роботи лабораторні роботи дорівнює 40 балів. Критерії оцінювання:
відмінно - повна відповідь на питання та виконання завдання не менше 90% (10-9 балів);
добре - неповна відповідь або теоретичні знання недостатні та виконання завдання не менше 75% (8-7 балів);
задовільно - неповна відповідь та виконання завдання не менше 60% (6 балів);
незадовільно – немає відповіді на поставлені питання та виконання завдання менше 60% (0 балів);

Модульна контрольна робота розділена на 2 частини (першу та другу).

Максимальна кількість балів за першу частину модульної контрольної роботи дорівнює 18 балів. Критерії оцінювання:
відмінно - повна відповідь на всі питання та виконання завдання не менше 90% (18-16 балів);
добре - неповна відповідь або теоретичні знання недостатні та виконання завдання не менше 75% (15-13 балів);
задовільно - неповна відповідь та виконання завдання не менше 60% (12-10 балів);
незадовільно - немає відповіді на поставлені питання та виконання завдання менше 60% (0 балів).

Максимальна кількість балів за другу частину модульної контрольної роботи дорівнює 10 балів. Критерії оцінювання:
відмінно - повна відповідь на всі питання та виконання завдання не менше 90% (10-9 балів);
добре - неповна відповідь або теоретичні знання недостатні та виконання завдання не менше 75% (8-7 балів);
задовільно - неповна відповідь та виконання завдання не менше 60% (6 балів);
незадовільно - немає відповіді на поставлені питання та виконання завдання менше 60% (0 балів).

Календарний контроль. Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Для отримання “зараховано” з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 27 балів. Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (12 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 45 балів.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх лабораторних робіт, семестровий рейтинг більше 40 балів.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з ті здобувачі, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, проходять семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи, що складається з двох теоретичних та одного практичного завдання.

Критерії оцінювання залікової контрольної роботи.

Питання теоретичні (ваговий бал кожного запитання – 30 балів):

- студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в заданому обсязі, необхідний рівень умінь і навичок, правильно і обґрунтовано приймає рішення в різних нестандартних ситуаціях, а саме, дає повні відповіді на всі питання білету та повні відповіді на поставлені додаткові питання – 60-55 балів;

- студент дає правильні відповіді на всі питання білету, в яких допускає несуттєві неточності або помилки, дає правильні відповіді на додаткові запитання, але має труднощі в трансформації умінь в нових умовах – 54-47 балів;

- студент засвоїв основний теоретичний матеріал, але допускає неточності, що не є перешкодою до подальшого навчання. Вміє використовувати знання для вирішення стандартних завдань, тобто відповіді на питання містять суттєві неточності, які студент виправляє використовуючи допоміжні питання – 46-40 балів;

- студент не засвоїв окремі розділи, не здатен застосувати знання на практиці – 0 балів.

Питання практичне (ваговий бал – 40 балів):

- студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в заданому обсязі, необхідний рівень умінь і навичок, правильно і обґрунтовано приймає рішення в різних нестандартних ситуаціях, а саме, дає повні відповіді на всі питання білету та повні відповіді на поставлені додаткові питання – 40-37 балів;

- студент дає правильні відповіді на всі питання білету, в яких допускає несуттєві неточності або помилки, дає правильні відповіді на додаткові запитання, але має труднощі в трансформації умінь в нових умовах – 36-30 балів;

- студент засвоїв основний матеріал, але допускає неточності, що не є перешкодою до подальшого навчання. Вміє використовувати знання для вирішення стандартних завдань, тобто відповіді на питання містять суттєві неточності, які студент виправляє використовуючи допоміжні питання – 30-25 балів;

- студент не засвоїв окремі розділи, не здатен застосувати знання на практиці – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль.

Теоретичні питання:

1. Види кристалічних ґраток та їх основні характеристики.
2. Принципи кристалізації металів та сплавів.
3. Точкові дефекти кристалічної будови металів та сплавів.
4. Лінійні дефекти кристалічної будови металів та сплавів.
5. Поверхневі дефекти кристалічної будови металів та сплавів.

6. Охарактеризуйте фізичні властивості матеріалів.
7. Охарактеризуйте хімічні властивості матеріалів.
8. Охарактеризуйте механічні властивості матеріалів.
9. Охарактеризуйте технологічні властивості матеріалів.
10. Конструктивні елементи деталей.
11. Види поверхонь, що оброблюються на токарному верстаті.
12. Обточування циліндричних поверхонь, підрізання торців та уступів.
13. Обробка конічних поверхонь на токарному верстаті.
14. Розточування циліндричних отворів, нарізання різьб.
15. Обробка фасонних поверхонь на токарному верстаті, накатування.
16. Класифікація різців для токарної обробки.
17. Універсальні пристосування для токарної обробки.
18. Особливості горизонтально-фрезерних та вертикально-фрезерних верстатів.
19. Особливості обробки матеріалів дисковими фрезами.
20. Особливості обробки матеріалів торцевими фрезами
21. Особливості обробки матеріалів кінцевими фрезами
22. Особливості обробки матеріалів кутовими та фасонними фрезами.
23. Універсальні пристосування фрезерних верстатів.
24. Особливості конструкції круглошліфувальних та плоскошліфувальних верстатів
25. Шліфування плоских поверхонь.
26. Шліфування циліндричних поверхонь.
27. Шліфування конічних та профільних поверхонь.
28. Електроерозійний метод обробки матеріалів.
29. Електрохімічна обробка матеріалів. Її види та особливості.
30. Променева та плазмова обробка матеріалів.
31. Правила побудови технологічних процесів.
32. Структура технологічного процесу.
33. Технологічні вимірювання лінійних та кутових розмірів.
34. Технологічні вимірювання відхилень від геометричної форми та точності деталей.
35. Непрямі методи вимірювання технологічних розмірів.
36. Оцінка якості поверхонь деталей.
37. Калібри для контролю технологічних розмірів.
38. Шаблонні вимірювання технологічних розмірів.
39. Види обробки матеріалів тиском. Їх особливості.
40. Хіміко-термічна обробка деталей.
41. Вальцювання заготовок.
42. Пресування та волочіння.
43. Об'ємне штампування.
44. Листове штампування. Гнуття та витяжка.
45. Листове штампування. Різання, вирубка, пробивання.
46. Литво у піщано-глинисті форми.
47. Литво за моделями, що виплавляються.
48. Литво в кокіль.
49. Литво під тиском, відцентрове литво.
50. Вимоги до конструкції відливок

Практичні питання:

1. У8А, Д16Т1, Ст2кп, БрБ2, 12Х18Н9Т, ВЧ80, 60С2, АМг2М, М4, ЛЦ30А3.
2. ВТ5Л, БрО6Ц6С3, Д16АТ, 20Х13, А30, Р6М5, БСт5, СЧ20, ЛАН59-3-2, МА1.
3. ЛЖС58-1-1, АК6, КЧ30-6, Ст3сп, Сталь 40, Х15Н8ЮТА, У13, БрОЦ4-3, НМц5, А0.
4. СЧ35, БСт6пс, А12, 36Х18Н25С2, 20Х2Н4А, БрОС10-10, ЛЦ14К3С3, ВТ-1, АЛ32, АК6.
5. КЧ33-8, 9ХС, Сталь 20, 4Х8В2, 03Н18К9М5Т, БрО10С10, ЛС59-1, ВТ21Л, В94, АЛ30.

6. ВЧ100, Р9К5, Сталь 45, 20Х, 10Х23Н18, Бр04Ц7С5, ЛО60-1, ВТ14, Д14, АК7.
7. АЧС-1, Сталь 60, Р6М5, 18ХГТ, 10Х2ГНМ, БрОСЦ6-6-3, ЛАЖМц66-6-3-2, МЛ5, Д12, АЛ19.
8. ЖЧХ-2.5, А12, 08Х13, 40Г2, 12Х18Н9Т, БрОЦ4-3, ЛЦ16К4, МА2, В96, АЛ3.
9. ЖЧЮ6С5, Ст0, 15Х, 03Х17Н14М3, 09Г2С, БрОЦС4-4-4, ЛЦ40АЖ, МА1, Д1, В9.
10. ЧС17, Сталь 70, Р18, 12Х17, 40Х10С2М, БрОФ8-0.3, ЛЦ40С, МЛ2, Д12, АМг5.
11. АЧК-2, Ст5, У8А, 20Х20Н14С2, 17ГС, БрА9Ж4Н4Мц1, ЛАН59-3-2, Ц3, АМг2, Д16П.
12. КЧ45-7, Сталь 08, 30Х13, 4Х2В5МФ, А12, БрА9Мц2, ЛС74-3, Н-1, АЛ19, Д1П.
13. ВЧ80, Сталь 10, 03Х18Н11, Р6М5, 18Х2Н2М, БрБ2, ЛМц58-2, Н-4, АЛ7, В65.
14. СЧ20, А20, 20Х23Н18, 65Г, 30ХГС, БрА7, ЛМцА57-3-1, НМц5, АЛ13, Д14.
15. СЧ20, Ст4кп, 12Х13, Р2М9, 03Х18Н19Т, БрМц5, Л63, НХ9.5, Н-0, АК2, Д16Т.
16. СЧ10, Ст2сп, 12Х18Н10Т, 15Г, 95Х18, БрХ1, ЛМцС58-2-2, ВТ21Л, В95, АЛ33.
17. ЧН2Х, ВСт1кп, 35СГ, 08Х17Н13М2, 16Г2АФ, БрОФ7-0.2, ЛЦ40СД, ВТ14Л, АЛ8, Д12.
18. ВЧ60, ВСт6пс, 40Х, 06Х12Н3Д, 100Х13М, БрАЖ9-4, ЛЦ16К4, ВТ5Л, Д10, АЛ2.
19. ЧЮ22Ш, У13А, 45ХН, 10Х18Н12Т, 40ХН2МА, БрО8С12, ЛА77-2, ВТ1-00, АМц, Д16АМ.
20. ЧЮ30, У8, 60С2, 12Г2СМФ, 23Х2Г2Т, БрО8Ц4, ЛН65-5, С3, АМг4, В95.
21. ЧС5, У10А, 70С3А, 08Х13, 18Х2Н2М, БрО19, ЛС64-2, Ц2, АК9, АМг1.
22. ЧС5Ш, У13А, 18Х2Н4ВА, Сталь 45, 10Х17Н13М2Т, БрО10, ЛЖМц59-1-1, Ц0, В95, Д16Н.
23. ЖЧЮХ, У7, 35ХГФ, 03Х17Н14М3, ВСт3пс, БрОЗЦ13С4, ЛАН59-3-2, Ц1, АЛ29, Д5.
24. ВЧ45, У10, 08Х22Н6Т, Сталь 45, 12Г2СМФ, БрАМц9-2, ЛЦ30А3, ВТ6, АК9, АМг5П.
25. КЧ30-6, У8А, 20ХГ2С, Сталь 08, 03Х17Н13М2, БрС30, ЛС64-2, ВТ4, Д16, АК4.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистент, к.т.н., Петренко О.В.

Ухвалено кафедрою СКЛА (протокол № 16 від 12.05.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № ____ від _____)