**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ**

Випускаюча циклова комісія викладачів зі спеціальності “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”

**погождую Затверджую**

**Голова групи забезпечення Заступник директора**

**ОПП спеціальності** Автомобільний транспорт **з навчальної роботи**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т. П. Радіщук**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 року \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року**

**Робоча програма навчальної дисципліни**

**ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО**

**Розробник** Дудич Н.Л.

**Галузь знань:** 27 Транспорт

**Код та назва спеціальності** 274 Автомобільний транспорт

**Освітньо-професійна програма** Автомобільний транспорт

**Статус навчальної дисципліни** нормативна

**Мова навчання** українська

|  |
| --- |
|  |

**2019 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни “Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство” для здобувачів вищої освіти ІІ курсу, складена на основі ОПП спеціальності 274“Автомобільний транспорт”

“\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року – 15с.

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні випускаючої циклової комісії “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”

Протокол від “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року № 1

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Схвалено Педагогічною радою Технічного коледжу Луцького національного технічного університету

Протокол від “\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року №

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол від \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ року № \_

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Схвалено Педагогічною радою Технічного коледжу Луцького національного технічного університету

Протокол від *\_\_\_* *\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_20*\_\_\_* року № \_

1. **Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | | |
| **денна форма навчання** | | |
| Тем – 16. | Галузь знань  27 Транспорт | + | | |
| Спеціальність  274 Автомобільний транспорт | **Рік підготовки:** | | |
| ІІ-й | | ІІ-й |
| **Семестр** | | |
| Загальна кількість годин – 120. | III-й | | IV-й |
| Для денної форми навчання:  аудиторних – 66;  самостійної роботи студента – 54. | Освітньо-кваліфікаційний рівень: молодший спеціаліст | **Лекції** | | |
| 16 год. | | 18год. |
| **Практичні** | | |
| 16 год. | | 16 год. |
| **Самостійна робота** | | |
| 30 год. | | 24 год. |
| **Вид контролю:** | | |
| екзамен | диференційований залік | |

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Мета дисципліни, передумови її вивчення та заплановані результати навчання** | |
| Місце дисципліни в освітній програмі: | Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство – прикладна дисципліна, яка вивчає металеві та неметалеві матеріали, залежність їхніх властивостей від хімічного складу будови, способів обробки та умов експлуатації, вивчає основи металургійного виробництва, ливарного виробництва, основи технології обробки металів тиском та основи зварювального виробництва.  Мета вивчення дисципліни полягає у пізнанні природи і властивостей матеріалів, набутті практичних навиків вибору матеріалів та методів їх зміцнення, наданні майбутнім інженерам знань наукових основ одержання металів, технології формоутворення заготовок та технології зварювального виробництва.  Програму орієнтовано на розуміння фізичних явищ, які відбуваються в матеріалах при експлуатації деталей машин; залежність між складом, будовою і властивостями матеріалів. |
| Компетентності загальні або фахові: | * КІ 01 здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі; * КС 02 здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів; * КС 03 ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства. |
| Програмні результати навчання: | * КС 01 використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань; * КС 08 застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності; * КС 09 застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем; * КС 12 виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів; * КС 10 застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань. |
| Передумови для вивчення дисципліни: | |
| Для вивчення “Технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства” необхідними є знання студентів з навчальних дисциплін “Технічне креслення”, “Основи технічної механіки”, “Теорія автоматичного керування”. Також ця навчальна дисципліна забезпечує міжпредметні зв’язки з дисциплінами “Математика”, “Хімія”, “Фізика і астрономія”. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 1. **ОБСЯГ ТА СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ** | | | | | | | | | |
| **форма навчання** | | | Кредити | **денна (очна)** | | | | | | | |
| **ФОРМА Контролю** | | | **Семестрова та підсумкова оцінки (залік, екзамен)** | | | | | | | |
| № модуля (теми) | Назва змістового модуля (теми) | | Кількість годин: | | | | | | | |
| Разом | Самостійна робота | Навчальні заняття: | | | | | |
| Всього | з них: | | | | |
| Лекційні заняття | Семінарські заняття | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Індивідуальні заняття |
| **1** | **2** | | **-** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| 1. | Вступ до вивчення предмету. | | - | 2 | - | 2 | 2 | - | - | - |  |
| 2. | Виробництво чорних та кольорових металів. | | - | 9 | 3 | 9 | 4 | - | 2 | - |  |
| 3. | Ливарне виробництво. | | - | 9 | 3 | 9 | 2 | - | 4 | - |  |
| 4. | Зварювальне виробництво. | | - | 7 | 3 | 7 | 2 | - | 2 | - |  |
| 5. | Обробка металів тиском. | | - | 5 | 3 | 5 | 2 | - | - | - |  |
| 6. | Обробка металів різанням. | | - | 5 | 3 | 5 | 2 | - | - | - |  |
| 7. | Електрофізичні та електрохімічні методи обробки металів. | | - | 7 | 3 | 7 | 2 | - | 2 | - |  |
| 8. | Нові металічні матеріали. Способи їх отримання та методи обробки. | | - | 6 | 4 | 6 | 2 | - | - | - |  |
| 9. | Кристалічна будова металів. | | - | 8 | 4 | 8 | 2 | - | 2 | - |  |
| 10. | Металічні сплави та діаграми стану. | | - | 10 | 4 | 10 | 2 | - | 4 | - |  |
| 11. | Пластична деформація, рекристалізація та механічні властивості металів і сплавів. | | - | 8 | 4 | 8 | 2 | - | 2 | - |  |
| 12. | Залізо та його сплави. Вуглецеві сталі та чавуни. | | - | 8 | 4 | 8 | 2 | - | 2 | - |  |
| 13. | Основні термічні обробки металів. | | - | 10 | 4 | 10 | 2 | - | 4 | - |  |
| 14. | Леговані сталі. | | - | 8 | 4 | 8 | 2 | - | 2 | - |  |
| 15. | Кольорові метали і сплави. | | - | 10 | 4 | 10 | 2 | - | 4 | - |  |
| 16. | Пластичні маси і неметалічні матеріали. | | - | 8 | 4 | 8 | 2 | - | 2 |  |  |
| **Разом з дисципліни:** | | | **4** | **120** | **54** | **120** | **34** | **-** | **32** | **-** | **0** |

1. **ТЕМИ ЛЕКЦІЙ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми, зміст навчального заняття** | **Кількість**  **годин** | **Рекомендована література** |
| **І семестр** | | | |
| **Тема 1.** **Вступ** | | |  |
| 1 | **Лекція 1.**  Завдання курсу. Його складові частини Короткий історичний нарис розвитку технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства. Досягнення науки про рівень сучасної промислової технології та матеріалознавство | 2 | 1, с.3-4  4, с.3-4 |
| **Тема 2.** **Виробництво чорних та кольорових металів.** | | |  |
| 2 | **Лекція 2.**  Сучасне металургійне виробництво. Матеріали для виробництва металів та сплавів. Виробництво чавуну. Сутність доменного процесу. Продукти доменної плавки. | 2 | 1, с.4-11 |
| 3 | **Лекція 3.**  Виробництво сталі. Сутність процесу. Способи виробництва. Розливання сталі. Особливості виробництва кольорових металів. | 2 | 1. с.12-38 |
| **Тема 3. Ливарне виробництво.** | | | |
| 4 | **Лекція 3.**  Загальна характеристика ливарного виробництва. Рідкотекучість та усадки ливарних сплавів. Класифікація способів виготовлення виливок. Виготовлення виливок в піщаних разових формах. Спеціальні способи лиття. | 2 | 1, с 86-87, 114-121 |
| **Тема 4. Зварювальне виробництво.** | | | |
| 5 | **Лекція 4.**  Сутність процесу зварювання. Поділ видів зварювання на класи. Види термічного зварювання: електродугове зварювання, автоматичне зварювання під флюсом, дугове зварювання в захисному газі, газове зварювання й різання металів, зварювання плазмою, електрошлакове та електроннопроменеве зварювання. Види термомеханічного та механічного зварювання: контактне зварювання, зварювання акумульованою енергією, холодне зварювання, зварювання тертям та вибухом, ультразвукове й дифузійне зварювання. Спаювання металів та контроль якості зварних і паяних з’єднань. | 2 | 1, с. 178-222 |
| **Тема 5. Обробка металів тиском.** | | | |
| 6 | **Лекція 5.**  Загальна характеристика процесів ОМТ. Прокатне виробництво, інструмент та обладнання. Волочіння та пресування металів. Кування. Об’ємне штампування. Листове штампування та виробництво гнутих профілів**.** | 2 | 1, с.130-177 |
| **Тема 6. Обробка металів різанням.** | | | |
| 7 | **Лекція 6.**  Основні схеми обробки різанням. Режими різання та геометрія шару, який зрізається. Інструмент для різання металів. Металорізальні верстати, їх класифікація. Обробка заготовок на металорізальних верстатах, токарна обробка, свердління, фрезерування, протягування, стругання, нарізання зубчастого вінця, шліфування. | 2 | 1, с. 241-310 |
| **Тема 7. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки металів.** | | | |
| 8 | **Лекція 7.**  Електроерозійні та електрохімічні методи обробки. Анодно-механічна обробка металів. Хімічні методи обробки. Ультразвукова обробка. Променеві методи обробки. Обробка плазмою. | 2 | 1, с.318-322 |
| **Всього:** | | **16** |  |
| **ІІ семестр** | | | |
| **Тема 8. Нові металічні матеріали. Способи їх отримання та методи обробки.** | | | |
| 9 | **Лекція 8.**  Порошкові сталі та сплави. Основи порошкової металургії. Сплави на основі інтерметалідів. Аморфні та мікрокристалічні сплави. | 2 | 1, с.42-48 |
| **Тема 9. Кристалічна будова металів.** | | | |
| 10 | **Лекція 9.**  Характеристика твердих, рідких та газоподібних тіл. Атомно-кристалічна будова металів. Елементарні кристалічні комірки, їх основні характеристики. Анізотропія. Дефекти кристалічної будови. . Процеси плавлення та кристалізації металів. Гомогенна кристалізація. Крива охолодження. Модель кристалізації полікристалічного металу за Миркіним. Поняття про структуру металів. Гетерогенна кристалізація та будова металічного зливка. Модифікування. Поліморфні (алотропічні) перетворення в металах. Роль поліморфізму металів в техніці. | 2 | 1, с.50-57  4, с.5-25 |
| **Тема 10. Металічні сплави та діаграми стану.** | | | |
| 11 | **Лекція 10.**  Основні фази в сплавах. Тверді розчини, хімічні з’єднання та механічні суміші. Особливості кристалізації сплавів Термодинамічний аналіз металічних сплавів та побудова діаграм стану. Визначення складу та кількості фаз за діаграмою стану. Різні типи діаграм стану металічних сплавів. Зв’язок між властивостями сплавів та типом діаграми стану. | 2 | 4, с.25-39 |
| **Тема 11. Пластична деформація, рекристалізація та механічні властивості металів і сплавів.** | | | |
| 12 | **Лекція 11.**  Поняття про пружну та пластичну деформацію. Механізми пластичної деформації. Пластична деформація полікристалів, текстура деформації. Деформаційне зміцнення при пластичній деформації. Процеси, що відбуваються при нагріванні деформованих металів. Повернення, полігонізація. Первинна та вторинна рекристалізація. Вплив нагріву на структуру та властивості деформованих металів. Холодна та гаряча деформації. Механічні властивості, які визначають при статичних випробуваннях. Діаграми залежності деформації металу від напруження. Види напружень. Властивості, які визначають при динамічних випробуваннях. Теоретична та реальна міцність металів. Конструкційна міцність. Руйнування металів. | 2 | 4, с.129-160 |
| **Тема 12. Залізо та його сплави.** | | | |
| 13 | **Лекція 12.**  Чорні метали в сучасній промисловості. Компоненти та фази в системі Fe – C. Діаграма метастабільного стану системи Fe – C, структурна. Фазова діаграма метастабільної системи Fe – C. Структурні складові діаграми Fe – C. Нонваріантні перетворення залізовуглецевих сплавів. Кристалізація сплавів Fe – Fe3C. Побудова кривих охолодження. Стабільна діаграма стану системи Fe – C. | 2 | 1, с.57-63 |
| **Тема 13. Вуглецеві сталі та чавуни.** | | | |
| 14 | **Лекція 13.**  Характеристика вуглецевих сталей. Домішки в сталях. Структура сталей. Вплив вмісту вуглецю на структуру й властивості сталей. Принцип маркування сталей. Чавуни. Особливості хімічного складу та структурного стану чавуну. Білі, сірі, високоміцні та ковкі чавуни. Принцип маркування чавунів. | 2 | 4, с.41-64 |
| **Тема 14. Основні термічні обробки металів.** | | | |
| 15 | **Лекція 14.**  Зв’язок між діаграмою стану Fe – C та режимами термообробки. Критичні точки на діаграмі Fe – C. Перетворення перліту в аустеніт при нагріванні сталі. Ріст зерна аустеніту при нагріванні. Зв’язок між діаграмою стану Fe – C та режимами термообробки. Критичні точки на діаграмі Fe – C. Перетворення перліту в аустеніт при нагріванні сталі. Ріст зерна аустеніту при нагріванні. Гартування сталі. Мартенситне перетворення. Перетворення при нагріванні загартованих сталей. Класифікація основних видів термообробки. Види хіміко-термічної обробки металів. | 2 | 1, с.70-75 |
| **Тема 15. Леговані сталі.** | | | |
| 16 | **Лекція 15.**  Принципи та мета легування сталей. Вплив легуючих елементів на властивості сталей. Класифікація і маркування легованих сталей. Конструкційні та інструментальні леговані сталі, особливості їх термообробки. Сталі й сплави з особливими фізичними властивостями. | 2 | 1, с.65-69 |
| **Тема 16. Кольорові метали і сплави. Пластичні маси і неметалічні матеріали.** | | | |
| 17. | **Лекція 16.** Титан та його сплави. Сплави на основі алюмінію. Магнієві сплави. Мідь та її сплави. Підшипникові сплави. Припої та легкоплавкі сплави. Склад, класифікація та властивості пластмас. Термопластичні та термореактивні пластмаси. Газонаповнені пластмаси. Композиційні пластики. Синтетичні еластомери, гуми. Клеї та герметики. Силікатні матеріали. Деревина. | 2 | 1, с.77-83, 328-361 |
| **Всього:** | | **18** |  |
| **Разом** | | **34** |  |

1. **ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми** | **Кількість годин** | **Форма та засоби контролю** | **Рекомендована література** |
| **І семестр** | | | | |
| 1 | **Практична 1. Тема 1.** Кристалічна структура металів. | 2 | Практичне заняття, групове оцінювання | 1, с.50-55 |
| 2 | **Практична 2. Тема 2.** Виробництво кольорових металів. | 2 | Навчально-контролююче,виконання завдань | 1, с.28-37 |
| 3 | **Практична 3. Тема 3.** Спеціальні способи лиття. | 2 | Індивідуальне оцінювання | 1, с.114-121 |
| 4 | **Практична 4. Тема 4.** Термомеханічне та механічне зварювання. | 2 | Практичне заняття, групове оцінювання | 1, с.212-222 |
| 5 | **Практична 5. Тема 5.** Електроерозійні та електрохімічні методи обробки. | 2 | Навчально-контролююче,виконання завдань | 1, с.318-321 |
| 6 | **Практична 6. Тема 6.** Прокатне виробництво. | 2 | Індивідуальне оцінювання | 1, с.140-147 |
| 7 | **Практична 7. Тема 7.** Вимірювання твердості металів. | 2 | Практичне заняття, групове оцінювання | 4,с.18-25 |
| 8 | **Практична 8. Тема 8.** Діаграма стану Fe – Ц. | 2 | Індивідуальне оцінювання | 1, с.57-62 |
| **Всього:** | | **16** |  |  |
| **ІІ семестр** | | | | |
| 9 | **Практична 9. Тема 9.** Визначення складу та кількості фаз за діаграмою стану. | 2 | Практичне заняття, групове оцінювання | 1, с.59-62 |
| 10 | **Практична 10. Тема 10.** Сталі та їх класифікація. | 2 | Індивідуальне оцінювання | 4, с.54-64 |
| 11 | **Практична 11. Тема 11.** Термічна обробка металів, її види та призначення. | 2 | Навчально-контролююче,виконання завдань | 1, с.70-75 |
| 12 | **Практична 12. Тема 12.** Сплави міді (латунь, бронза і спец сплав). | 2 | Практичне заняття, групове оцінювання | 1, с.79-82 |
| 13 | **Практична 13. Тема 13.** Інструментальні сталі та їх призначення. | 2 | Індивідуальне оцінювання | 1, с.65-69 |
| 14 | **Практична 14. Тема 14.** Гартування, відпуск. | 2 | Навчально-контролююче,виконання завдань | 4, с.166-175 |
| 15 | **Практична 15. Тема 15.** Сплави алюмінію. | 2 | Практичне заняття, групове оцінювання | 1, с.77-79 |
| 16 | **Практична 16. Тема 16.** Пластмаси. | 2 | Індивідуальне оцінювання | 1, с.328-340 |
| **Всього:** | | **16** |  |  |
| **Разом** | | **32** |  |  |

1. **САМОСТІЙНА РОБОТА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Назва теми** | **Кількість годин** | **Рекомендована література** |
| **Тема № 1.** Виробництво чорних металів. | 3 | 1, с.4-11 |
| **Тема № 2**. Виробництво кольорових металів. | 3 | 1. с.12-38 |
| **Тема № 3.** Ливарне виробництво. | 3 | 1, с 86-87, 114-121 |
| **Тема № 4.** Зварювальне виробництво. | 3 | 1, с. 178-222 |
| **Тема № 5.** Обробка металів тиском. | 3 | 1, с.130-177 |
| **Тема № 6.** Обробка металів різанням. | 3 | 1, с. 241-310 |
| **Тема № 7.** Електрофізичні та електрохімічні методи обробки металів. | 3 | 1, с.318-322 |
| **Тема № 8.** Нові металічні матеріали. | 3 | 1, с.42-48 |
| **Тема № 9.** Атомно-кристалічна будова металів. | 3 | 1, с.50-57  4, с.5-25 |
| **Тема № 10.** Металічні сплави та діаграми стану. | 3 | 4, с.25-39 |
| **Тема № 11.** Пластична деформація, рекристалізація та механічні властивості металів і сплавів. | 4 | 4, с.129-160 |
| **Тема № 12.** Залізо та його сплави. | 4 | 1, с.57-63 |
| **Тема № 13.** Вуглецеві сталі та чавуни. | 4 | 4, с.41-64 |
| **Тема № 14.** Основні термічні обробки металів. | 4 | 1, с.70-75 |
| **Тема № 15.** Кольорові метали і сплави. | 4 | 1, с.77-83 |
| **Тема № 16.** Пластичні маси і неметалічні матеріали. | 4 | 1, с 328-361 |
| **Разом** | 54 |  |

**5. Засоби діагностики результатів навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Використовуються практичні заняття з індивідуальними завданнями, самостійна робота здобувача вищої освіти з навчальною та довідковою літературою, самостійне виконання завдань, консультації, дискусії з обговорення проблем виробничого характеру

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **6. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ** | | | | |
| **6.1. Порядок оцінювання результатів навчання** | | | | |
| Форма контролю | Порядок проведення контролю | | | |
| Поточний контроль | Усне опитування, перевірка домашні завдання, виступи на практичних заняттях, письмові роботи | | | |
| Тестовий контроль | Тестування знань з теми | | | |
| Рубіжний контроль | Оцінка за тему визначається за чотирьохбальною шкалою з врахуванням усіх поточних оцінок та обчислюється як середня арифметична. | | | |
| Підсумковий контроль | Семестрова оцінка визначається за чоирьохбальною шкалою на основі залікових питань чи екзаменаційних білетів з подальшим переведенням в дванадцятибальну шкалу. | | | |
| **6.2. Критерії оцінювання результатів навчання** | | | | |
| Оцінювання за національною шкалою: | | | | Критерії та визначення оцінювання |
| рівень компетентності | | оцінка: |  |
| 4-бальна |
| **1** | | **2** | | **3** |
| Високий  (творчий) | | 5 (відмінно) |  | Студент вiльно володiє програмовим матерiалом, виявляє здiбностi, дає повні вичерпні відповіді на них, робить глибокі висновки та показує вміння користуватися підручником. |
| Студент на високому рiвнi опанував програмовий матерiал, самостiйно, у ме­жах чинної програми оцiнює рiзнома­нiтнi явища, факти, використовує здобутi знання i вмiння у нестандартних ситуацiях, поглиблює набутi знання. |
| Студент вiльно володiє вивченим матерiалом, використовує його на практиці (знаходити новi фак­ти, явища, iдеї, самостiйно використовувати їх вiдповiдно до поставленої мети тощо). |
| Достатній  (конструктивно-варіативний) | | 4 (добре) | Студент вiльно володiє вивченим матерiалом у стандартних ситуацiях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на пiдтвердження власних думок. |
| Студент умiє пояснювати, ана­лiзувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зi сторонньою допомогою (вчителя, однокласникiв тощо) ро­бити висновки. |
| Студент може пояснювати явища, виправляти допущенi неточностi, виявляє знання i розумiння основних положень (користується підручником, додатковою літертурою). |
| Середній  (репродуктивний) | | 3 (задовільно) | Студент може зi сторонньою допомогою пояснювати вивчений матеріал, виправляти допущенi помилки (власнi, iнших уч­нiв), виявляє елементарнi знання основних тем (допускає помилки та неточності під час викладу матеріалу). |
| Студент описує основний матеріал, вiдтворює знач­ну частину навчального матерiалу, знає окремі терміни. |
| Студент дає в основному рівні відповіді, але допускає помилки та неточності під час викладу матеріалу. |
| Початковий  (рецептивно-продуктивний) | | 2 (незадовільно) | Студент за допомогою вчителя описує окремі терміни та поняття.. |
| Студент не розкриває суті завдання, не може його висловити |

3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7. Рекомендована література** | | |
| № з/п | Автор та назва літературного джерела (інформаційного ресурсу в Інтернет) | |
| **7.1. Основна література:** | | |
| 1 | | Технологія конструкційних матеріалів: Підручник / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Некоз та ін.; За ред М.А. Сологуба. – К.: Вища шк., 2016. – 300 с |
| 2 | | Сушко О.В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Навчальний посібник. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2015. – 232.: іл. |
| 3 | | Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л. Лабораторний практикум з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства: Навч. Посібник / За ред. А.С. Опальчука. – к.: Вища освіта, 2016. – 287 с.: іл. |
| 4 | | Пахолюк А. П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали : посібник / А. П. Пахолюк, О. А. Пахолюк. – Львів : Світ, 2015. – 172 с., іл. |
| 5 | | Металознавство: підручник / О. М. Бялік, В. С. Черненко [та iн.]; - 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : ІВЦ Видавництво “Політехніка”, 2015. – 384 с. |
| **7.2. Допоміжна література:** | | |
| 6 | | Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : підручник / В. В. Попович, В. В. Попович. – Львів : Світ, 2016. – 624 с. |
| 7 | | Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: навчальний посібник / В. В. Хільчевський, С. Є. Кондратюк, В. О. Степаненко [та iн.]. - К. : Либідь, 2015. - 328 с |
| 8 | | Матеріалознавство : підручник / С. С. Дяченко, І. В. Дощечкіна, А. О. Мовлян, E. I. Плешаков; за ред. проф. С. С. Дяченко. – Харків : ХНАДУ, 2017. - 440 с. |
| **7.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті** | | |
| 9 | | [«Технологія конструкційних матеріалів і ... - Yakaboo](«Технологія конструкційних матеріалів і ... - Yakaboohttps://www.yakaboo.ua › tehnologija-konstrukcijnih-materialiv-i-materialoz...)  [https://www.yakaboo.ua › tehnologija-konstrukcijnih-materialiv-i-materialoz...](«Технологія конструкційних матеріалів і ... - Yakaboohttps://www.yakaboo.ua › tehnologija-konstrukcijnih-materialiv-i-materialoz...) |
| 10 | | [Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів ...](Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів ...https://book-ye.com.ua › tekhnichna-literatura)  [https://book-ye.com.ua › tekhnichna-literatura](Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів ...https://book-ye.com.ua › tekhnichna-literatura) |