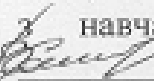


Затверджено
Заступник директора
з навчальної роботи
 С. В. Саприкін

«31» 08 2017 р.

ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА
навчального плану
спеціальності 131 Прикладна механіка
спеціалізації Обслуговування верстатів з програмним
управлінням і робототехнічних комплексів

ККР рекомендована цикловою
комісією природничо-наукових
дисциплін

Протокол № 1

Від «31» 08 2017 р.

Голова комісії

 С.М. Гречанюк

Комплексна контрольна робота з дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» розроблена на підставі робочої навчальної програми спеціальності 131 Прикладна механіка спеціалізації Обслуговування верстатів з програмним управлінням і робототехнічних комплексів

Розробила викладач



О.С.Романенко

Рекомендована комісією професійних дисциплін спеціальності 131 Прикладна механіка спеціалізації Обслуговування верстатів з програмним управлінням і робототехнічних комплексів.

Протокол № 1

від "31" 08 2017 р.

Голова комісії



П. Д. Вороненко

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Загальні положення

Програма дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» у відповідності з вимогами, які відносяться до спеціаліста передбачає:

- вивчення основ виробництва матеріалів і сплавів які використовуються в машинобудуванні;
- знайомство з властивостями матеріалів і сплавів;
- знайомство зі способами виробництва, складом і властивостями пластичних мас, які використовуються в автомобілебудуванні;
- вивчення основних методів гарячої і холодної обробки матеріалів і пластичних мас;
- вивчення основних методів одержання заготовок ливарними способами;
- вивчення основних методів одержання деталей машин різанням;
- знайомство з основними, методами розробки технологічних процесів та ін.

Мета викладання дисципліни — надати студентам знання про конструкційні матеріали та їх властивості. Методи їх виробництва. Про основні технологічні методи формування деталей машин, ознайомлення з сучасними методами їх формоутворення, сучасним рівнем машинобудування та перспективами обробки конструкційних матеріалів, вивчення фізичної суті явищ, які проходять в матеріалах при дії на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації, їх вплив на властивості матеріалів, вивчення теорії та практики термічної обробки даних засобів змін властивостей конструкційних матеріалів, щоб забезпечити високу надійність та довговічність деталей автомобілів і двигунів.

Студенти повинні знати:

- технологію основних способів виробництва конструкційних матеріалів;
- структуру та властивості різних видів конструкційних матеріалів;
- визначати основні технічні характеристики матеріалів, їх маркування на кресленнях та в технічних документах;
- принципи одержання заготовок литтям, обробкою тиском, зварюванням;
- технологію механічної обробки;
- перспективи розвитку машинобудування та виробництва конструкційних матеріалів.

Студенти повинні уміти:

- вибрати оптимальний вид конструкційних матеріалів для заданих деталей машин;
- визначити технологію термічної обробки вибраного матеріалу;
- визначати оптимальний спосіб виробництва заготовки даної деталі;
- визначити технологічний маршрут механічної обробки даної деталі.

Комплексна контрольна робота

Має 30 варіантів формалізованих завдань кожний з яких має 10-марок конструкційних матеріалів і по 3 запитання відносно кожної марки матеріалу.

Термін виконання одного варіанту – 90 хвилин:

першого питання – 20 хвилин

другого питання – 30 хвилин

третього питання — 40 хвилин

Критерії оцінки

Повна відповідь по 10 сплавам — 5 балів

Повна відповідь по 8 сплавам – 4 бали

Повна відповідь по 6 сплавам – 3 бали

Помилка по 1-му питанню на один сплав – міну 0,1 бала

Помилка по 2-му питанню на один сплав – мінус 0,2 бала

Помилка по 3-му питанню на один сплав – мінус 0,2 бала

Перелік довідкової літератури

1. Б. А.Кузьмін та ін. Технологія металів та конструкційні матеріали Машинобудування 2009 с.496
2. Б.М.Нікіфоров Технологія металів та конструкційні матеріали, Машинобудування.2010
3. .М.М.Чернов Металорізальні верстати. Машинобудування 2009
4. Аршинов та ін. Різання металів та ріжучий інструмент Машинобудування М. 2008
5. А.І.Андріанов Прогресивні методи технології машинобудування Машинобудування М. 2010
6. А.ПтуляєвМеталловедение, М. ,Металлургия., 2009
7. Сборник ГОСТ Сталь качественнаявысококачественнаячасть 1 и 2, Изд. Стандартов;
8. Б.А.Кузьмин ,металлургия: .металловедение й конструкционныематериалы 2009.М., Высшая школа.
9. Обработкаметалловрезанием.Справочниктехнолога,М. .Машиностроение 2007.

Приклад виконання типового завдання

Варіант 13

Класифікувати задані сплави по хімічному складу, призначенню, якості і структури.

Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.

Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклад їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Відповідь

ВСтЗкп - вуглецева конструкційна звичайної якості доевтектоїдна сталь. В-сталь 3-ї підгрупи Ст - сталь, 3-порядковий номер, кп – кипляча сталь з низькими механічними властивостями, але найдешевша. Використання - піддон для стружки, заготовка – штампування.

Сталь 40 - вуглецева конструкційна якісна доевтектоїдна сталь, 40-вміст вуглецю $\%C = 0,4$ чим вище вміст вуглецю, і вище міцність і твердість, але нижче пластичність. Середні механічні властивості, висока оброблюваність різанням використання – зубчасті колеса спосіб одержання заготовки – гаряче об'ємне штампування.

Сталь А30 - вуглецева конструкційна та якісна доевтектоїдна сталь. А-автоматна, 30 - вміст вуглецю $\%C = 0,3$. Головна властивість - найбільш висока оброблюваність різанням на верстатах автоматичної дії, приклад використання - штуцер пристрою для обробки різанням, заготовка – прокат.

У12А – вуглецева інструментальна високоякісна заевтектоїдна сталь. Вуглецева інструментальна. 12 - вміст вуглецю в десятих долях відсотка, $\%C = 1,2$; А – високоякісна, висока твердість після закалювання, використання - надфіль, заготовка - гаряче об'ємне штампування.

СЧ30 - сірий чавун з пластинковим графітом. СЧ - сірий чавун, 30-ліміт міцності при розтягу $\sigma = 30$, високі ливарні властивості та оброблюваності різанням. Використання-рама верстата, заготовка - лиття в пісчані форми.

Сталь 20ХФ- легована конструкційна якісна доевтектоїдна сталь. 20-вміст вуглецю, $\%C = 0,2$; Х, Ф - наявність хрому та ванадію в кількості до 1,5% Cr, V - підвищують міцність, твердість, прокалюваність, висока поверхнева міцність після цементації. Використання - зубчасте колесо, заготовка - гаряче штампування.

Сталь 60С2Н2А - легована конструкційна високоякісна доевтектоїдна сталь, 60 - вміст вуглецю, $\%C = 0,6$ С2-вміст кремнію, $\%Si = 2$ Н2 - вміст нікелю, $\%Ni = 2$ А – високоякісна Si - підвищує пружність, Ni – міцність. Висока пружність після закалювання. Використання - високо напружена пружина. Заготовка-прокат.

Сталь 40Х13 - легована нержавіюча якісна доевтектоїдна сталь, 40-вміст вуглецю, $\%C = 0,4$; Х13 - вміст хрому, $\%Cr = 13\%$; 13% Cr - робить сталь стійкою проти корозії, висока стійкість проти корозії, використання – корпус насоса для води; заготовка – литво.

Сталь Р18Ф2 - легована інструментальна заевтектоїдна сталь. Р - швидкоріжуча, 18 - вміст вольфраму, $\%W = 18$, Ф2 - вміст ванадію, $\%V = 2,0$; W-придає високу міцність при температурі різання до 600 °С, висока швидкість різання, використання – різець, заготовка — штампування

Т30К4 - металокерамічний двокарбідний твердий сплав.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Назва розділів і тем	Обсяг роботи студента, годин				
	Всього	З викладачем			Самостійна робота
		Лекцій	Лабораторних робіт	Практичних занять	
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Виробництво чорних матеріалів	16	8	-	-	8
Тема 1.1 Виробництво чавуну і сталі	16	8	-	-	8
Розділ 2. Металознавство та термічна обробка	31	12	8	3	8
Тема 2.1 Будова та кристалізація металів	13	4	4	3	2
Тема 2.2 Основні поняття про сплави	8	4	2	-	2
Тема 2.3 Хімічна та хіміко-термічна обробка	10	4	2	-	4
Розділ 3. Конструкційні матеріали	46	18	2	4	22
Тема 3.1 Вуглецеві сталі	14	4	-	4	6
Тема 3.2 Леговані та інструментальні сталі	10	6	-	-	4
Тема 3.3 Чавуни	10	4	2	-	4
Тема 3.4 Кольорові метали та сплави	6	2	-	-	4
Тема 3.5 Неметалеві конструкційні матеріали	6	2	-	-	4
Розділ 4. Технологія обробки металів і сплавів	42	12	2	16	12
Тема 4.1 Основи раціонального вибору заготовок	4	-	2	-	2
Тема 4.2 Обробка тиском	14	2	-	8	4
Тема 4.3 Ливарне виробництво	16	6	-	8	2
Тема 4.4 Зварювання і паяння металів	6	2	-	-	4
Тема 4.5 Порошкова металургія	2	2	-	-	-
Разом	135	50	12	23	50

Варіант № 1

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *СтО, 05кп, А12, 40Х, У7А, ШХ15, 65С2ВА, Х12Ф1, Р18, СЧ10*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 2

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт2кп*, *08кп*, *А40Г*, *40ХН*, *60С2*, *У 10*, *9ХВГ*, *Р6М5К5*, *ТЗОК4*, *СЧ15*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 3

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСтЗсп, 20, А20, 35ХГСА, 60С2А, У9А, Х12Ф, Р18К5Ф2, ВК2, ВЧ120 - 2*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 4

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт4кп, 45, АЗО, 12Х2Н4А, 60С2ХФА, У12А, Т15К6, ВК10, КЧЗО - 6, СЧ20*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 5

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСтЗпс, 40, А40Г, 18ХГТ, ШХ15СГ, ВК6, Р6М3, 12Х18Н9Т, 5ХНМ, ВЧ80 - 2*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 6

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСтбсп, 60, 20ХГР, У10А, Х12М, Р9К5, ВК10, Т14К8, ВЧ60-2, А40Г*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 7

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *БСтЗкп, 35, 38Х2МЮА, 9ХС, Р9М4К8, ВК25, Г13Л, 30Х13, СЧ25, КЧ37-12.*
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 8

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСтбкп, 30, А40Г, У9А, 20ХНР, 50ХФА, Х12Ф1, 12Х18Н12Т, ВК15, ТТ7К12*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 9

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт2сп, 15, А12, 15ХСНД, 40ХС, 38Х2НМ, 65Г, Р6М5, ВК8, ВЧ100-2*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант №10

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт5пс, 50, 09Г2С, 20ХН2М, У12, ХВГ, Р9, Х12М, Р9М4К8, ВК4*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант №11

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *СтО, 10, А12, 20ХНЗА, 60С2А, Р9К10, ТТ8К6, ВК10, Х18, ВЧ45-6*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 12

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт2сп, 20кп, 38Х2Н2МА, У8А, Р10К5Ф5, Т5К12, СЧ45, ВК15, КЧ35 - 10, 12Х17*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 13

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт4кп*, *55*, *09Г2*, *А12*, *25Г2С*, *ШХ12*, *У9А*, *Р14Ф4*, *40Х13*, *КЧ60-3*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 14

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *110Г13А, ХН77ТЮР, 45, СтО, 20ХГР, 9ХФ, Р18, 15ХМ, 40Х9 С2, 5ХГМ*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 15

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт5пс*, *08кп*, *50*, *10ХСНД*, *30ХНЗА*, *У7А*, *60С2ХА*, *Р9*, *ТЗОК4*, *СЧЗО*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 16

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *СтО, 05кп, А12, 40Х, У7А, ШХ15, 65С2ВА, Х12Ф1, Р18, СЧ10*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 17

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт2кп*, *08кп*, *А40Г*, *40ХН*, *60С2*, *У 10*, *9ХВГ*, *Р6М5К5*, *ТЗОК4*, *СЧ15*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 18

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСтЗсп, 20, А20, 35ХГСА, 60С2А, У9А, Х12Ф, Р18К5Ф2, ВК2, ВЧ120 - 2*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 19

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт4кп, 45, АЗО, 12Х2Н4А, 60С2ХФА, У12А, Т15К6, ВК10, КЧЗО - 6, СЧ20*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 20

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт5пс, 40, А40Г, 18ХГТ, ШХ15СГ, ВК6, Р6М3, 12Х18Н9Т, 5ХНМ, ВЧ80 - 2*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 21

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСтбсп, 60, 20ХГР, У10А, ХІ2 М, Р9К5, ВК10, Т14К8, ВЧ60-2, А40Г*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 22

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *БСтЗкп, 35, 38Х2МЮА, 9ХС, Р9М4К8, ВК25, , 30Х13, СЧ25, КЧ37-12*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 23

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСтбсп, 30, А40Г, У9А, 20ХНР, 50ХФА, Х12Ф, 12Х18Н10Т, ВК15, ТТ7К12*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 24

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт2сп, 15, А12, 15ХСНД, 40ХС, 38Х2НМ, 65Г, Р6М5, ВК8, ВЧ100-2*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 25

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт5кс, 50, 09Г2С, 20ХН2М, У12А, ХВГ, Р12, Х12М, Р9М4К8, ВК4*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 26

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *СтО, 10, А12, 20ХНЗА, 60С2А, Р9К10, ТТ8К6, ВК10, Х18, ВЧ45-6*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 27

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт2кп, 20т, 38Х2Н2МЮА, У8А, Р10К5, Т5К12, СЧ45, ВК10, КЧ35 -10, 12Х17*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 28

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт4кп*, *55*, *09Г2*, *А12*, *25Г2С*, *ШХ12*, *У9А*, *Р14Ф4*, *40Х13*, *КЧ60-3*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 29

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою:

Г13Л, ХН77ТЮР, 45, Ст3, 20ХГР, 9ХС, Р18, 15ХМ, 40Х9С2, 5ХГМ.

2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Варіант № 30

1. Класифікувати задані сплави за хімічним складом, призначенням, якістю та структурою: *ВСт5пс*, *08кп*, *50*, *10ХСНД*, *30ХНЗА*, *У 7А*, *60С2ХА*, *Р9*, *ТЗОК4*, *СЧЗО*.
2. Розшифрувати маркування заданих сплавів, вказати вплив легуючих елементів.
3. Визначити головні механічні та технологічні властивості заданих сплавів, привести приклади їх використання та визначити спосіб одержання заготовок.

Методичне забезпечення дисципліни

1. Конспект лекцій викладача.
2. Методичний посібник для самостійної роботи студентів над дисципліною.
3. Завдання для виконання комплексної контрольної роботи, поточних контрольних робіт.
4. Завдання для тестового контролю знань.
5. Навчальні опорні схеми.
6. Зразки виконання рефератів.