

ПОГОДЖЕНО
на засіданні Методичної ради
від 30.08. 2018 року протокол № 1

**Робоча освітня програма з предмета «Технології»
(Виробництво двигунів)**

Розроблена на основі навчальної програми з предмета «Технології» (Виробництво двигунів) 10-11 класів (рівень стандарту) загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407.

Робоча освітня програма є логічним продовженням навчальних курсів основної школи і викладається таким чином:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	З них: лабораторних, практичних робіт.	Контрольні роботи
1.	Історія створення та розвитку теплових двигунів	8		
2.	Принцип дії та особливості конструкції сучасних двигунів	20		
3.	Ознайомлення з основними технологіями виробництва двигунів	6		
4.	Теоретичні основи теплотехніки	30	6	
5.	Палива для двигунів	16		
6.	Моторні мастила, змазки і спеціальні рідини	14		
7.	Застосування ПММ і спеціальних рідин	6		
	Всього годин:	100	6	

Пояснювальна записка

Програма навчальної дисципліни «Технології» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста напряму підготовки **050503 «Машинобудування» спеціальність 133 «Галузеве машинобудування» (5.05050306 Виробництво двигунів).**

Програмою предмета “Технології” започатковує відомості про принцип дії теплових двигунів на прикладі їх історичного розвитку та вдосконалення, особливості основних механізмів і систем поршневих двигунів внутрішнього згоряння, що сприяє сприйманню спеціальних дисциплін, які надають знання з теорії, технології проектування, виробництва та випробування двигунів.

Передбачається вивчення студентами теоретичних основ теплотехніки, законів перетворення теплової енергії в механічну і передачі теплоти, теоретичних основ отримання і властивостей паливо мастильних матеріалів, запитань виробу їх для двигунів внутрішнього згорання з метою забезпечення надійної і економічної роботи.

Вивчення дисципліни необхідно проводити з рахуванням сучасних досягнень в області створення двигунів внутрішнього згорання.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни базується на знаннях дисциплін “Математика” “Фізика” “Хімія” і в свою чергу є базою для вивчення предметів спеціального циклу: “Теорія двигунів”, “Конструкція та динаміка двигунів”, “Система двигунів”.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Історія створення та розвитку теплових двигунів.
2. Принципи дії та особливості конструкції сучасних двигунів.
3. Ознайомлення з основними технологіями виробництва двигунів.
4. Термодинаміка.
5. Палива для двигунів.
6. Моторні мастила.
7. Організація застосування паливомастильних матеріалів.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета вивчення дисципліни «**Технології**» – надати студентам основні відомості про призначення, функції, конструкції, та про сучасні вимоги до механізмів, вузлів, деталей, та систем двигунів, розглянути різні конструктивні схеми, типи двигунів, історію їх створення, технологію виробництва, специфіку використання та ремонту. Основні фізичні закони по яким працюють двигуни. Основні експлуатаційні матеріали.

1.2. Основною задачею дисципліни «**Технології**» - надати студентам уявлення про робочі процеси в двигуні, використання фізичних явищ, хімічних і механічних процесів для забезпечення ефективної роботи теплових двигунів на прикладі їх історичного розвитку, розглянути принцип дії механізмів та систем двигунів, застосування паливо

мастильних матеріалів, сформулювати суть понять, термінів та позначень, якими користуються спеціалісти з технології виробництва двигунів.

1.3. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

Знати:

- Історію розвитку теплових двигунів;
- Термінологію з теорії та конструкції двигунів;
- Уявлення про принцип дії різних двигунів;
- Їх систем і агрегатів;
- Призначення деталей та елементів;
- Умов роботи;
- Особливості виготовлення та експлуатації двигунів різних призначень;
- Принципи регулювання;
- Режими та характеристики роботи;
- Властивості газів;
- Основні закони термодинаміки;
- Термодинамічні процеси;
- Основні властивості і показники якості палив, змащувальних матеріалів та охолоджуючих рідин;
- Марки і ефективність застосування паливо мастильних матеріалів в залежності від їх якості.

Вміти:

- Пояснювати принципи дії механізмів та систем двигунів;
- Формулювати суть основних показників та параметрів двигуна
- Читати та пояснювати загальні види;
- Схеми та вузли на плакатах, макетах, натуральних зразках;
- Розповідати про особливість елементів деталей двигуна;
- Аналізувати явища, які проходять в двигунах;
- Виконувати теплотехнічні розрахунки двигунів;
- Вибрати паливо, змащувальні матеріали і спеціальні рідини в залежності від умов експлуатації;
- Робити змащувально-заправочні роботи на двигуні;
- Практично користуватись довідковою літературою.

Форма проведення занять регламентується навчальним планом і вибирається викладачем, виходячи із змісту учбового матеріалу.

При вивченні матеріалу необхідно дотримуватись єдності термінології і позначень згідно діючих стандартів, міжнародної системи одиниць

вимірювань, звернути особливу увагу студентів на значення стандартизації, її економічну ефективність і роль у підвищенні якості продукції.

Для закріплення теоретичних знань і придбання необхідних навичок і вмінь програмою предмета передбачається практичні заняття, які повинні проводитися після вивчення відповідної теми.

В процесі вивчення дисципліни для придбання студентами практичних навичок проведення розрахунків при виконанні практичних занять і домашніх завдань необхідно використовувати ПЕОМ. Для кращого засвоєння учбової інформації необхідно застосовувати активні форми і методи навчання, включаючи проведення семінарів, конференцій, тематичних доповідей, уроків

на виробництві, використовувати технічні засоби навчання, демонструвати діаграми, таблиці, моделі, плакати та ін.

Викладач повинен систематично поповнювати програмний матеріал найновішою інформацією по створенню нових теплоенергетичних установок і двигунів внутрішнього згоряння, знайомити студентів із досягненням вітчизняної і іноземної науки і техніки.

Обґрунтування змін в змісті програмного матеріалу і в розподілі навчальних годин по розділах і темах (при умові збереження загальної кількості учбового часу) на предмет вносяться цикловими комісіями і затверджуються заступником директора з навчальної роботи.

2. Зміст предмета

Вступ.

Двигуни внутрішнього згоряння як джерело енергії. Галузі використання ДВЗ. Основні напрямки розвитку двигунів, як джерел енергії. Основні поняття, пов'язані з роботою теплових двигунів.

Модуль 1. Історія створення та розвитку теплових двигунів.

Змістовний модуль 1.1. Історія створення та розвитку теплових двигунів.

Тема 1.1. Парові машини. Перші парові установки. Історія зародження парових машин. Перші промислові парові машини. Універсальна парова машина Джеймса Уатта.

Тема 1.2. Перші конструкції ДВЗ. Двигун Ленуара. Поршневі двигуни зовнішнього згоряння. Двигуни Ніколаса Отто.

Тема 1.3. Подальший розвиток ДВЗ. Подальше удосконалення чотиритактних двигунів. Винахід карбюратора. Двотактний двигун. Комбіновані двигуни.

Тема1.4. Історія створення ДВЗ з самозапаленням Подальше удосконалення чотиритактних двигунів. Винахід карбюратора. Двотактний двигун. Комбіновані двигуни.

Модуль 2. Принципи дії та особливості конструкції сучасних ДВЗ.

Змістовний модуль 2.1. Принципи дії та особливості конструкції сучасних ДВЗ.

Тема2.1. Принципи дії та показники роботи поршневих двигунів. Класифікація ДВЗ за їх основними показниками. Робочі цикли і способи їх здійснення. Показники й характеристики двигунів.

Тема2.2. Класифікація за сумішоутворенням. Області застосування двигунів.

Тема 2.3. Основні механізми та системи двигунів.

Тема2.4. Конструкція основних механізмів. Кривошипно-шатунний механізм. Схеми та основні групи кривошипно-шатунних механізмів. Поршнева група. Шатунна група. Колінчастий вал. Противаги, гасителі крутильних коливань, маховики. Механізм газорозподілу. Клапанні, золотникові, змішані механізми газорозподілу. Схеми верхньо- та нижньо-клапанних механізмів. Нижнє та верхнє розміщення розподільчих валів, типи приводів. Особливості конструкції основних деталей.

Тема2.5. Конструкція корпусних деталей. Корпусні деталі. Блоки, картери, блок-картери. Кріплення підшипників. Гільзи циліндрів. Кришки (головки) циліндрів. Циліндри й головки двигунів з повітряним охолодженням.

Тема2.6. Системи ДВЗ. Системи живлення двигунів з примусовим запаленням. Системи живлення паливом дизелів. Система запалення. Системи наддуву. Системи змащування та охолодження. Системи пуску. Системи впуску, випуску, утилізації тепла випускних газів. Автоматизація двигунів. Система реверсування.

Модуль 3. Ознайомлення з основними технологіями виробництва двигунів.

Змістовний модуль 3.1. Ознайомлення з основними технологіями виробництва двигунів.

Тема3.1. Загальне ознайомлення з навчальним планом спеціальності “Виробництво двигунів” 5.05050306.

Тема3.2. Ознайомлення з дисциплінами теоретично – конструкторського напрямку – теорія ДВЗ, конструкція та динаміка ДВЗ, системи ДВЗ, газова динаміка та агрегати наддуву.

Тема3.3. Ознайомлення з основними технологіями виробництва.

Ознайомлення з основними технологіями виробництва двигунів - проектування, складання, випробування, регулювання, а також експлуатації, обслуговування та ремонту.

Модуль 4. Теоретичні основи теплотехніки

Змістовий модуль 4.1. Термодинаміка

Тема4.1. Основні параметри стану робочого тіла. Поняття про робоче тіло. Параметри стану термодинамічної системи. Тиск абсолютний. Питомий об'єм. Температура. Одиниці вимірювання параметрів стану робочого тіла.

Тема4.2. Закон ідеальних газів. Поняття про ідеальні гази. Основні закони ідеальних газів.

Рівняння стану ідеального газу. Фізичний сенс газової постійної. Закон Авогадро. Рівняння стану ідеального газу для моля газу. Універсальна газова постійна. Застосування законів газів для визначення основних параметрів стану робочого тіла.

Тема4.3. Суміші ідеальних газів. Загальні поняття про суміші. Приклади застосування газових сумішей на практиці. Закон Дальтона. Парціальний тиск. Приведенні об'єми. Склад сумішей. Об'ємні і масові доли. Газова постійна суміш. Визначення парціальних тисків.

Тема4.4. Теплоємність газів і їх сумішей, основні поняття. Теплоємність масова, об'ємна, молярна, ізохорна і ізобарна. Рівняння Майора. Теплоємність середня, істина постійна.

Визначення середніх теплоємностей. Обчислення кількості теплоти. Визначення теплоємностей за допомогою формул і таблиць і обчислення кількості теплоти.

Тема4.5. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія газу. Закон Джоуля. Перший закон термодинаміки, як частковий випадок, збереження і перетворення енергії.

Тема4.6. Термодинамічні процеси. Процеси рівноважні і не рівноважні, обернені і не обернені. Поняття про термодинамічний процес. Основні термодинамічні процеси. Дослідження ізотермічного процесу. Дослідження ізобарного і ізохорного процесів. Дослідження адіабатного процесу. Дослідження політропного процесу.

ПР №1. Дослідження термодинамічних процесів і їх зображення

Тема4.9. Цикли ДВЗ. Схема улаштування і роботи ДВЗ. Цикли ДВЗ з підведенням теплоти при постійному об'ємі,

постійному тиску і зі змішаним підводом теплоти. Характеристика ідеальних циклів.

Термічний ККД циклу.

Тема4.10. Цикли газових турбін і реактивних ДВЗ. Схема робочого процесу газової турбіни.

Газотурбінні установки. Термічний ККД ГТУ. Цикли реальних двигунів.

ПР №2. Дослідження ідеальних циклів двигунів внутрішнього згорання.

Модуль 5. Палива для ДВЗ.

Змістовний модуль 5.1. Палива для ДВЗ.

Тема5.1. Короткі відомості про нафту і отримання із неї палива для ДВЗ.

Тема5.2. Бензини. Основні експлуатаційні вимоги до бензинів. Вираження цих вимог в ДЕСТах у вигляді показників якості бензинів.

Вираження випаровуваності бензинів фракційним складом і окислом парів. Експлуатаційна оцінка бензинів з результатів розгону : установлення умов легкого пуску двигуна ; швидкого його нагрівання , повного згорання в ньому бензину ; утворення парових пробок в паливній системі. Поняття про нормальне і детонаційне згорання бензину у двигуні. Вплив хімічного складу палива на його детонаційну стійкість. Октанове число і методи його установлення. Потрібне октанове число палива в залежності від ступеня стиску. Вплив на інтенсивність детонацій форми і розмірів камери згорання , експлуатаційних факторів.

Підвищення октанового числа за допомогою антидетонаторів (ТЕС , ТМС , МТБЕ) , їх склад , властивості і застосування.

Смолоутворення в бензинах , індукційний період , проти окислювачі , зміст фактичних смол. Показники корозійної активності бензинів , відсутність водорозчинних кислот і активних сірчаных з'єднань. Обмеження наявності нафтових кислот і неактивних сірчаных з'єднань.

Сорти та марки бензинів за діючими ДЕСТами і областю їх застосування.

Техніка безпеки при роботі з бензинами.

Тема5.3. Дизельні палива. Основні експлуатаційні вимоги до дизельного палива , вираження цих вимог у ДЕСТах у виді показників якості дизельного палива. Температура помутніння і замерзання. Визначення за ними межі – низької температури застосування дизельного палива. Поняття про межу температури фільтрування. Вплив в'язкості палива на перекачування його по системі живлення і на розпилювання в циліндрі двигуна. Жорстка робота дизельного

двигуна і зв'язок її з періодом затримання самозаймання. Оцінка самозаймання палива цитановим числом. Поліпшення самозаймання за допомогою експлуатаційних мір і присадок до палива.

Показники корозійної активності дизельних палив, відсутність водорозчинних кислот і активних сірчаних з'єднань. Обмеження наявності нафтових кислот і неактивних сірчаних з'єднань. Марки дизельних палив і області їх застосування.

Тема 5.4. Палива для ДВЗ газового і нафтового походження. Загальна характеристика джерел газових палив і палив нафтового походження. Класифікація газових

палив, їх переваги і недоліки. Пропан – бутанові (зріджені) гази, основні показники якості і особливості застосування.

Основні види палив нафтового походження: спирти і їх суміші; водневі та аміачні суміші. Їх коротка характеристика, особливості і перспектива застосування.

Модуль 6. Моторні мастила, змазки і спеціальні рідини

Змістовний модуль 6.1. Моторні мастила

Тема 6.1. Моторні мастила. Моторні мастила.

Призначення мастил. Короткі відомості про склад і виробництво дистильованих, залишкових і змішаних моторних мастил.

Основні експлуатаційні вимоги до мастил і їх вираження у ДЕСТах, в виді показників якості мастил. Класифікація мастил за областями застосування і в'язкісними показниками. Оцінка пускових властивостей мастила по в'язкісно – температурній характеристиці. Згущення мастила і їх особливості. Роль депресорних присадок. Проти окислювальні, миючі, протиморозійні, протизносні і багатофункціональні присадки. Марки мастил для карбюраторних і дизельних ДВЗ, області їх застосування. Поняття про уніфікацію моторних мастил. Експлуатаційна оцінка мастил за паспортом.

Регенерація мастил, які відпрацювали і порядок їх застосування. Короткі відомості про деякі спеціальні мастила. ТБ при роботі із мастилами. Пластинчасті змазки. Короткі відомості про склад, структуру і отримання змозок. Значення змазок і основні експлуатаційні вимоги до них, вираження цих вимог у ДЕСТах, у виді показників якості змазок.

Температура краплепадіння і визначення по ній максимально допустимого нагрівання змазок. Показники механічних властивостей

змазок : межа міцності , ефективна в'язкість. Марки пластичних змазок і область їх застосування.

Тема 6.2. Спеціальні рідини. Легкозаймисті рідини , як засіб забезпечення пуску ДВЗ при низьких температурах навколишнього середовища (пускові рідини) , їх склад , область і особливості застосування. Рідини для систем охолодження двигунів і вимоги до них. Вода , її склад і способи пом'якшення . Низько температурні рідини , їх склад , властивості і особливості застосування. Засоби корекції антифризу. Рідини для наповнення АКБ

(електроліт) , їх склад і особливості приготування. Зміна складу електроліту в залежності від умов експлуатації

(температури навколишнього середовища) і в процесі розрядження і зарядження АКБ.

Перевірка і корекція щільності електроліту.

Рідини для гідравлічних систем. Експлуатаційні вимоги до них і область застосування.

Модуль 7. Застосування ПММ і спеціальні рідини.

Змістовний модуль 7.1. Організація застосування ПММ і спеціальних рідин.

Тема 7.1. Змащувально – заправочні роботи на двигунах внутрішнього згорання.

Призначення і періодичність змащувальних і заправочних робіт на інтенсивність зношення деталей.

Норми і допустимі границі заправки. Вплив дотримання норм заправки на безпечність експлуатації двигуна і забруднення навколишнього середовища.

Обладнання і пристрої , застосовані для виконання змащувально – заправочних робіт зовнішнім оглядом і за контрольними приладами. Показники контролю. Герметичність , як одна із найважливіших умов вірної експлуатації двигуна.

Тема 7.2. Токсичність і вогнебезпечність основних експлуатаційних матеріалів.

Токсичність палив , змащувальних матеріалів і спеціальних рідин , шкідлива їх дія на людський організм. Міри захисту і профілактики , надання першої допомоги при отруєнні. Дія ПММ та інших нафтопродуктів на навколишній світ. Токсичність вихідних газів. Заходи , зменшуючи дію вихідних газів на природу. Профілактика і перша допомога при отруєнні вихідними газами.

Вогнестійкість протипожежних заходів ПММ за вогнебезпечністю. Організація протипожежних заходів. Самозаймання ПММ. Електролізація палив і міри запобігання появи пожеж при транспортуванні, перекачці і заправці ПММ.

3. Методичне забезпечення

1. Галузевий стандарт вищої освіти «Освітньо-професійна програма підготовки молодшого спеціаліста» від 26.10.2010.
2. Навчальний план підготовки спеціалістів за спеціальністю 5.05050306 «Виробництво двигунів», затверджений 15.05.2013р.
3. Підручники і навчальні посібники, які наведені у пункті 6 даної навчальної програми дисципліни.
4. Конспект лекцій з дисципліни «Технології».
5. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять.
6. Методичні матеріали для студентів з питань самостійного опрацювання фахової літератури (самостійна робота студента).

6. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Басова И. Нормы расхода топлива для автомобилей. –Харьков: Издательский дом «Фактор», 2012.
2. Бойченко С.В. й др. Моторные топлива и масла для современной техники. - К.: НАУ, 2005.
3. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах. Т. 3. Комп'ютерні системи керування ДВЗ. / За редакцією А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ «ХПІ», 2004.
4. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах. Т.1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин. / За редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України, проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ «ХПІ», 2004.
5. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах. Т.2. Доводка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин. / За редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ «ХПІ», 2004.
6. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах.

Т.5. Екологізація ДВЗ. – Підручник для студентів ВНЗ, що навчаються за напрямом “Інженерна механіка” / За редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавничий центр НТУ “ХПІ”, 2004.

7. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах.
Т.6. Надійність ДВЗ. / За редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова. – Харків: Видавн. центр НТУ “ХПІ”, 2004.

8. Ерохин В.Г., Маханько М.Г., Самойленко П.И. Основы термодинамики и теплотехники. - М., 1980.

9. Зубарев В.Н., Александров А. А., Охотин В.С. Практикум по технической термодинамике. - М.: Энергоатомиздат, 1986.

10. Кузовлев В.А. Техническая термодинамика и основы теплопередачи. -М.:ВШ, 1983.

11. Тимченко., „Автомобільні двигуни внутрішнього згорання”. Харків; „ Основа ” , 1995 р. .

12. Ховах Н.С. , Маслов Г.С. „Автомобильные двигатели внутреннего сгорания ”, М – „ Машиностроение ” 1977г.

Допоміжна

1. Алдбовський А.Н., Недужий І.А. Технічна термодинаміка і теплопередача. -К.: ВШ, 1990.

2. Дизели. Справочное пособие конструктора. Под редакцией В.А. Ваншейт, -М.: Машиностроение, 1957.

3. Ерохин В.Г., Маханько М.Г. Сборник задач по основам гидравлики и теплотехники. -М.: Энергия, 1989.

Інформаційні ресурси

1. www.kpi.kharkov.ua/home/departament/?id=65 офіційний сайт кафедри ДВЗ.

2. www.librari.kpi.kharkov.ua офіційний сайт науково технічної бібліотеки НТУХПІ.

3. www.sities.kpi.kharkov.ua/diesel допоміжний сайт кафедри ДВЗ НТУХПІ.

4. www.khmt.kh.ua/index.php/ua/biblioteka офіційний сайт бібліотеки ХМТ ім. О.О. Морозова