

**Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ****Б2: ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ ПРЕМА ПРОГРАМУ ОБРАЗОВНОГ ПРОФИЛА****НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ТЕРМОТЕХНИЦИ****2. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	35					35

**2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА**

- Упознавање ученика са савременом технологијом за грејање и хлађење простора, топлотне пумпе и расхладни системи.

**3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА**

Разред: други

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
	Т	В	П	Б
Расхладни уређаји	20			
Топлотне пумпе	15			
<b>УКУПНО:</b>	<b>35</b>			

Назив модула: **Расхладни уређаји**Трајање модула: **20 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о расхладним уређајима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује и разуме основне термине у термотехници – расхладној техници</li> <li>• чита показивања термометра и манометра</li> </ul>	<b>УВОД</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура и мерење температуре</li> <li>• Притисак и мерење притиска,</li> <li>• Топлота и пренос топлоте</li> <li>• Климатизација, хлађење, замрзавање,</li> <li>• Испаравање и кондензација,</li> <li>• Хлађење као процес одузимања топлоте</li> <li>• Расхладни флуиди</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b></p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>теоријска настава (20 часова)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Теоријска настава – цело одељење</b></li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију теоријске наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• У уводном делу обрадити основне појмове у термотехници</li> <li>• При обради делова кућних расхладних уређаја обавезно ученицима показати баш те делове и користити друга очигледна наставна средства: скице, шеме, макете.</li> <li>• Приликом објашњавања расхладног циклуса користити пано са шематским приказом свих елемената кућних расхладних уређаја са јасно уцртаним течним и гасовитим фазама расхладног флуида, притисцима и температурама истог.</li> <li>• Приликом обраде сплит клима уређаја направити паралелу са претходно обрађеним расхладним уређајима</li> <li>• Приликом обраде комерцијалних расхладних уређаја направити паралелу са претходно обрађеним расхладним уређајима, и истаћи специфичности</li> <li>• Приликом обраде индустријских расхладних система направити паралелу са претходно обрађеним расхладним уређајима, и истаћи специфичности</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наброји све елементе кућних расхладних уређаја</li> <li>• објасни улогу херметичког компресора, кондензатора, филтера-сушача, капиларне цеви, испаривача, термостата;</li> </ul>	<b>КУЋНИ РАСХЛАДНИ УРЕЂАЈИ (ФРИЖИДЕР, ЗАМРЗИВАЧ И КОМБИНАЦИЈА ФРИЖИДЕР-ЗАМРЗИВАЧ):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• херметички компресор <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ стартни релеј</li> <li>✓ РТС стартни склоп</li> <li>✓ биметална заштита (спољашња, унутрашња)</li> <li>✓ стартни кондензатор</li> <li>✓ радни кондензатор</li> </ul> </li> <li>• кондензатор</li> <li>• филтер-сушач</li> <li>• капиларна цев</li> <li>• испаривач</li> <li>• термостат са нормалном функцијом и функцијом отапања</li> <li>• „тастатура“ замрзивача</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме и објасни начин одвијања кружног расхладног циклуса;</li> <li>• на основу електричне шеме објасни принцип функционисања свих електричних компонената;</li> </ul>	<p><b>РАСХЛАДНИ ЦИКЛУС</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Гасовита и течна фаза расхладног флуида</li> <li>• Карактеристични притисци и температуре расхладног флуида</li> <li>• Начин одвођења топлоте из хлађеног простора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фригомеханичарски алат обрадити уз показивање конкретних алата</li> <li>• Навести најчешће кварове, и начине њиховог отклањања са акцентом на кварове изазване неисправношћу електричних елемената.</li> <li>• Користити каталоге различитих произвођача.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• активност на часу</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни принцип функционисања сплит клима уређаја и у режиму, хлађења и у режиму грејања</li> </ul>	<p><b>СПЛИТ КЛИМА УРЕЂАЈИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни елементи уређаја и принцип функционисања</li> <li>• Начин монтаже и пуштање у рад</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме и објасни основне разлике између кућних и комерцијалних расхладних уређаја</li> </ul>	<p><b>КОМЕРЦИЈАЛНИ РАСХЛАДНИ УРЕЂАЈИ (РАСХЛАДНЕ ВИТРИНЕ, РАСХЛАДНИ ОРМАНИ ):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уређаји са сопственим расхладним агрегатом</li> <li>• Уређаји са централним расхладним агрегатом</li> <li>• Специфичности елемената у односу на кућне расхладне уређаје <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ херметички и полухерметички компресор</li> <li>✓ кондензатор са принудном циркулацијом ваздуха</li> <li>✓ експанциони вентил</li> <li>✓ испаривач са принудном циркулацијом ваздуха</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме и објасни основне разлике између кућних и комерцијалних расхладних уређаја</li> </ul>	<p><b>ИНДУСТРИЈСКИ РАСХЛАДНИ СИСТЕМИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расхладни системи у прехранбеној индустрији <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ «плусне» температуре</li> <li>✓ «минусне» температуре</li> <li>✓ брзо замрзавање (расхладни «тунели» - шок коморе</li> </ul> </li> <li>• Расхладни системи за припрему хладне воде - чилери</li> <li>• Специфичности елемената у односу на кућне расхладне уређаје</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ херметички компресор</li> <li>✓ кондензатор и испаривач са принудном циркулацијом ваздуха</li> <li>✓ сепаратор уља</li> <li>✓ рисивер</li> <li>✓ експанзиони вентил</li> <li>✓ мерно регулациони елементи</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наброји основни фригомеханичарски алат и објасни његову улогу и примену</li> </ul>	<p>ФРИГОМЕХАНИЧАРСКИ АЛАТ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ножич за сечење бакарних цеви,</li> <li>• алат за савијање бакарних цеви,</li> <li>• маказе за сечење капиларе,</li> <li>• експандер - шипкасти и лезасти,</li> <li>• алат за пертловање бакарних цеви,</li> <li>• крчкалица,</li> <li>• огледалце,</li> <li>• хансен спојка,</li> <li>• брениер за заваривање)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наброји најчешће кварове на расхладним уређајима и начине њиховог отклањања;</li> <li>• разликује кварове услед неисправности електричних елемената и кварове услед неисправности фригомеханичарских елемената</li> </ul>	<p>НАЈЧЕШЋИ КВАРОВИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компресор не ради (не укључује)</li> <li>• Компресор врло кратко ради па се заустави (искључи)</li> <li>• Слабо хлађење уз непрекидан рад компресора;</li> <li>• Претерано хлађење уз непрекидан рад компресора;</li> <li>• Неравномерно хлађење</li> <li>• „Цурење“ расхладног флуида</li> </ul>	

Назив модула: **Топлотне пумпе**Трајање модула: **15 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о топлотним пумпама и предностима њихове употребе и у процесу грејања и хлађења простора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме принцип рада, објасни техно-економске и еколошке предности употребе топлотних пумпи и у процесу грејања и у процесу хлађења</li> </ul>	<b>УВОД</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни принцип рада топлотне пумпе</li> <li>• Техно-економске предности</li> <li>• Биланс енергије <math>25\%+75\%=100\%</math></li> <li>• Еколошка прихватљивост</li> </ul>	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>теоријска настава (15 часова)</b></li> </ul> <b>Подела одељења на групе</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Теоријска настава – цело одељење</b></li> </ul> <b>Препоруке за реализацију теоријске наставе</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наброји све елементе топлотних пумпи</li> <li>• наброји све врсте топлотних пумпи и објасни међусобне разлике</li> </ul>	<b>ЕЛЕМЕНТИ ТОПЛОТНЕ ПУМПЕ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измењивачи топлоте               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Испаривач</li> <li>✓ Кондензатор</li> </ul> </li> <li>• Компресор</li> <li>• Експанциони вентил</li> <li>• Циркулационе пумпе</li> <li>• Елементи за управљање и контролу</li> </ul> <b>ВРСТЕ ТОПЛОТНИХ ПУМПЕ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ваздух – вода</li> <li>• земља – вода</li> <li>• вода – вода</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Специфичности измењивача топлоте (испаривача и кондензатора) у зависности од типа топлотне пумпе</li> <li>• Геотермалне сонде</li> <li>• Површински земаљски колектот</li> <li>• Бушени бунари</li> </ul> <b>ОДРЖАВАЊЕ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Упутство произвођача</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• У уводном делу обрадити основни принцип рада топлотне пумпе уз коришћење стечених знања из претходног модула</li> <li>• Исти уређај (систем) служи и за грејање и хлађење простора.</li> <li>• Посебно истаћи финансијски бенефит кроз биланс енергије, да уз 25% електричне енергије и 75% топлотне енергије из природе, добијамо 100% енергије потребне за грејање или хлађење простора</li> <li>• Истаћи еколошке предности (нема сагоревања ни издувних гасова)</li> <li>• Приликом обраде елемената топлотне пумпе користити знања стечена у претходном модулу</li> <li>• Користити шематске приказе три најзаступљеније врсте топлотне пумпе: (ваздух-вода, земља-вода, вода-вода)</li> <li>• Посебну пажњу обратити на специфичности измењивача топлоте у зависности од типа топлотне пумпе</li> <li>• Користити каталоге различитих произвођача.</li> </ul> <b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• активност на часу</li> </ul>

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА**

- Физика
- Технички материјали
- Електрична мерења и електроника

- Електричне инсталације
- Електроопрема у индустрији