MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE

MODELLO DI PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE
PERCORSI DI ISTRUZIONE TECNICA

ANNO SCOLASTICO 2026/2027

INDIRIZZO **MECCANICA, MECCATRONICA E ENERGIA**

CLASSE **4** SEZIONE **BMEC**

DISCIPLINA **MECCANICA, MACCHINE E ENERGIA (MEMAE)**

DOCENTE **GABRIELLA D'AMATO**

QUADRO ORARIO **4 ORE SETTIMANALI**

In riferimento al

- profilo educativo, culturale e professionale (PECUP) e i traguardi formativi attesi per gli Istituti Tecnici e Professionali;
- al Piano Triennale dell'Offerta Formativa dell'Istituto;
- alla Progettazione dipartimentale per Assi;
- alla Programmazione del Consiglio di classe;
- all'analisi della situazione di partenza del gruppo classe;

si presentano le linee progettuali per competenze, abilità e conoscenze del percorso formativo disciplinare cosi come segue:

1. QUADRO DEGLI OBIETTIVI DI COMPETENZA

ASSE CULTURALE:

☐ Asse dei linguaggi
☐ Asse storico – sociale
☐ Asse matematico
☒ Asse scientifico - tecnologico

Via Zucchi, 3/5 - 21100 VARESE
Tel. +39 0332 312065 +39 0332 311596 Fax +39 0332 313119
Codice Fiscale 80010300129
Internet: www.isisvarese.edu.it - E-mail: isisvarese@isisvarese.it – PEC: vais01700v@pec.istruzione.it

Competenze disciplinari	Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura Riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali Riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa Identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

COMPETENZA DI RIFERIMENTO	ABILITA'/CAPACITA'	CONOSCENZE
Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura Riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali Riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa Identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti	Applicare principi e leggi della statica, della cinematica e della dinamica all'analisi dell'equilibrio e della dinamica dei corpi, del funzionamento delle machine e dei meccanismi Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti Applicare principi e leggi della termodinamica e della fluidodinamica Progettare componenti di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura Valutare i rendimenti dei cicli termodinamici in macchine di vario tipo Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e industriali Analizzare, valutare e	Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici Equazioni del moto circolare di un punto e di sistemi rigidi Leggi generali dell'idrostatica Leggi del moto dei liquidi reali nelle condotte, perdite di carico Macchine idrauliche motrici e operatrici Principi della termodinamica. Cicli termodinamici diretti e inversi (Otto, Diesel, Brayton, cenni ciclo frigorifero) Principi della combustione e funzionalità e struttura di caldaie ad uso civile ed industriale. Proprietà e utilizzazioni del vapore acqueo Impianti termici per turbine a vapore e ciclo combinato: cenni Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti

	confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto. Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore	Forme di energia e fonti tradizionali Tipologie di consumo e fabbisogni di energia Problematica ambientale e risparmio energetico Tipologia delle fonti innovative di energia. Sistema energetico europeo ed italiano

2. CONTENUTI DEL PROGRAMMA

RIPASSO
- Cenni a S.I., vettori, forze e momenti
- Statica dei corpi e esercizi di calcolo reazioni vincolari
- Normative UNI-EN-ISO e confronto con le leggi
- Macchine semplici: leve dei 3 tipi, carrucola, verricello, argano e piano inclinato

MODULO 1 – SOLLECITAZIONI: CARATTERISTICHE E SOLL. SEMPLICI E COMPOSTE (META' GENNAIO)
- Lo sforzo ammissibile, il coefficiente di sicurezza
- La contrazione trasversale, il modulo di Poisson
- Trazione/compressione
- Flessione
- Torsione
- Taglio
- Calcolo dello spessore di un tubo in pressione
- Stato di sforzo indotto dalla temperatura
- Sollecitazioni composte: criterio di resistenza di Von Mises
- L'effetto d'intaglio

MODULO 2 – CINEMATICA E DINAMICA DEL MOTO ROTATORIO (ENTRO GENNAIO)
- Ripasso cinematica e dinamica del punto materiale
- Velocità angolare ed accelerazione angolare
- Equazione del moto rotatorio di un corpo rigido

MODULO 3 – MACCHINE IDRAULICHE OPERATRICI (META' MARZO)
- Ripasso idrostatica, portata massica e volumetrica
- Ripasso leggi di Stevino, Archimede e Torricelli
- Ripasso equazione di continuità e Bernoulli
- Pompe idrauliche e prevalenza manometria, cavitazione, NPSH e potenza assorbita
- Introduzione turbine idrauliche: principio di funzionamento
- Cenni a centrali idroelettriche

MODULO 4 – TERMODINAMICA GENERALE (META' APRILE)
- Definizioni di densità e peso specifico, calore e temperatura, calore specificopotere calorifico
- Leggi di Gay-Lussac, Boyle-Mariotte e legge e legge dei gas perfetti
- Legge di Dalton
- I 3 principi della termodinamica
- Entalpia e diagramma di Mollier
- Trasformazioni termodinamiche isocora, isobara, isoterma e adiabatica e loro rappresentazione

MODULO 5 – TERMODINAMICA APPLICATA (FINE MAGGIO)
- Cicli termodinamici principali (Carnot, Otto, Diesel e Brayton) e loro rappresentazione
- Rendimento termico, meccanico, isoentropico e idraulico e calore scambiato
- Classificazione delle macchine a fluido
- Potenza meccanica per turbo macchine motrici ed operatrici

- Bilancio termico di uno scambiatore di calore

ENERGIA E AMBIENTE – CENNI (DURANTE TUTTO L'ANNO)

- Forme di energia e fonti tradizionali
- Tipologie di consumo e fabbisogni di energia
- Problematica ambientale e risparmio energetico
- Tipologia delle fonti innovative di energia. Sistema energetico europeo ed italiano.

3. CONTENUTI RELATIVI A EDUCAZIONE CIVICA

Cittadinanza attiva in riferimento all'art. 5 Legge 92/2019 e DigComp - Competenza imprenditoriale in riferimento alle 8 competenze chiave Consiglio europeo 2018 e EntreComp (I QUADRIMESTRE)

4. CONTENUTI RELATIVI ALLA DIDATTICA ORIENTATIVA

Partecipazione a progetti orientativi organizzati da enti esterni (I e II QUADRIMENTRE).

5. MODULI INTERDISCIPLINARI

Macroarea: Uomo, ambiente, società, territorio e tecnologia.

6. METODOLOGIE

X	Lezione frontale
X	Lezione dialogata abbinata ad un metodo induttivo per la trasmissione delle conoscenze
X	Discussione guidata per l'applicazione delle conoscenze e l'acquisizione delle competenze
X	Attività di gruppo per il rinforzo delle competenze e l'esercizio di capacità
X	Problem solving
☐	Attività di *tutor* in laboratorio
X	Prove scritte strutturate e non strutturate
☐	Test e questionari
X	Verifiche orali
☐	Prove pratiche di laboratorio, individuali e di gruppo
X	Relazioni di laboratorio
X	Altro: attività sperimentale in laboratorio

7. MEZZI DIDATTICI

X Testi adottati: libro di testo "Meccanica, macchine ed energia" Vol.2 Cappelli Editore

☐ Eventuali sussidi didattici o testi di approfondimento: indicare
X Videoproiettore, LIM.
X Attrezzature e spazi didattici utilizzati: Aula e Laboratori
X Appunti del docente
X Altro: appunti degli studenti, dispense fornite dal docente, video su Youtube

8. MODALITA' DI VALUTAZIONE E RECUPERO

	TIPOLOGIA DI PROVE DI VERIFICA	SCANSIONE TEMPORALE
X	Interrogazione lunga	Numero minimo di verifiche sommative previste per il quadrimestre: 3 prove
X	Interrogazione breve	
X	Tema o problema	
X	Prove strutturate	
X	Prove semistrutturate	
☐	Prove grafiche	
☐	Prove pratiche	
☐	Questionario	
X	Relazione	
X	Esercizi	
☐	Altro	

MODALITÀ DI RECUPERO	MODALITÀ DI APPROFONDIMENTO
X Recupero *in itinere* ☐ Sportello Help (*) X Altro: per ogni prova insufficiente è prevista un'interrogazione orale su base volontario entro le 2 settimane successive alla riconsegna delle verifiche; per le prove orali si concorda con lo studente una prova di recupero.	

(*) se attivato in base alle disponibilità dell'Istituto	

9. COMPETENZE TRASVERSALI DI CITTADINANZA

COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE – QUADRO DI RIFERIMENTO EUROPEO – RACCOMANDAZIONE 22 MAGGIO 2018

☐ COMPETENZA ALFABETICO-FUNZIONALE
☐ COMPETENZA MULTILINGUISTICA
X COMPETENZA MATEMATICA E COMPETENZA IN SCIENZE, TECNOLOGIE E INGEGNERIA
X COMPETENZA DIGITALE
X COMPETENZA PERSONALE, SOCIALE E CAPACITA' DI IMPARARE A IMPARARE
X COMPETENZA IN MATERIA DI CITTADINANZA
X COMPETENZA IMPRENDITORIALE
☐ COMPETENZA IN MATERIA DI CONSAPEVOLEZZA ED ESPRESSIONE CULTURALE

Data compilazione: 01/11/2026