



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik inżynierii środowiska i melioracji 311208

Komputerowe wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych

Oś priorytetowa II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.15 Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

Konkurs nr POWR.02.15.00-IP.02-00-004/19 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

rok 2020

Spis treści

1. Założenia ogólne programu	3
1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej	3
1.2. Uzasadnienie odnoszące się do potrzeb na rynku pracy	4
2. Założenia organizacyjne	6
2.1 Liczba godzin przewidzianych na realizację programu	6
2.3 Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia	7
2.4. Wyposażenie dydaktyczne pracowni zawodowych	8
2.5. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem	9
3. Cele kształcenia w formie zadań zawodowych	11
4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji	12
5. Plan nauczania	17
6. Programy poszczególnych zajęć	18
6.1. Program nauczania dla przedmiotu: Pracownia komputerowego wspomaganie projektowania	18
7. Wykaz niezbędnej literatury	29
8. Ewaluacja programu	30

1. Założenia ogólne programu

1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Potrzeba związana z ochroną środowiska naturalnego oraz koniecznością dostosowania przepisów krajowych do wymogów unijnych spowodowały, że inżynieria środowiska stała się samodzielną dyscypliną o bardzo szerokim spektrum. Jej podstawowym obiektem działań jest środowisko naturalne i ściśle powiązana z nim technika.

Rozwój szeroko pojętej branży budowlanej, nowoczesnych materiałów i technologii wymusza także rozwój nowoczesnych technik komputerowego wspomagania projektowania. Ponadto dynamika wszystkich w/w zmian wymusza skrócenie czasu przeznaczonego na projektowanie, szybką wymianę informacji oraz ich modyfikację, a także zdalne jej przesyłanie.

Technik inżynierii środowiska i melioracji, posiadając dodatkową umiejętność zawodową związaną z komputerowym wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych, będzie w szerszym stopniu przygotowany do wymagań współczesnego dynamicznego rynku pracy.

Poza umiejętnościami zawodowymi będzie także posiadał umiejętności obsługi narzędzi komputerowego wspomaganie procesu projektowania związanych z budową systemów wodociągowo-kanalizacyjnych, obiektów gospodarki wodnej, odwadnianiem i nawadnianiem użytków rolnych, regulacją cieków wodnych oraz budową obiektów przeciwpowodziowych. Nabędzie umiejętności uniwersalne, które będzie mógł doskonalić także w pokrewnych dziedzinach. Stanie się bardziej uniwersalny na rynku pracy, poprzez możliwość pracy w biurach projektowych, oraz urzędach. Będzie się mógł odnaleźć zarówno na etapach tworzenia nowych koncepcji i dokumentacji projektowych, jak również podczas opracowywania dokumentacji powykonawczych i eksploatacyjnych.

Analiza internetowych opracowań dotyczących sytuacji na lokalnych i regionalnych rynkach pracy wskazuje, że zawody w branży budowlanej zaliczane są do zawodów deficytowych

(https://barometrzwodow.pl/userfiles/Barometr/2019/raport_ogolnopolski_pl.pdf).

Zgodnie z wynikami badania Barometr zawodów w 2019 roku problemy związane z dostępnością pracowników będą się nasilać.

1.2. Uzasadnienie odnoszące się do potrzeb na rynku pracy

Technik inżynierii środowiska i melioracji organizuje i prowadzi roboty związane z budową obiektów gospodarki wodnej oraz regulacją cieków wodnych oraz budową obiektów przeciwpowodziowych.

W opisie zawodu, zadaniach zawodowych oraz w efektach kształcenia zawartych w podstawie programowej brak jest umiejętności związanych z tak niezbędnymi obecnie kompetencjami cyfrowymi w wykonywaniu czynności i zadań zawodowych na rzeczywistym stanowisku pracy. Jego uzupełnienie stanowi dodatkowa umiejętność zawodowa Komputerowe wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych.

Na podstawie prognozy Ministra Edukacji Narodowej z dnia 28.01.2020 r. dotyczącej zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy widać, że duże zapotrzebowanie na technika inżynierii środowiska i melioracji występuje na terenie województw: kujawsko-pomorskiego, małopolskiego, podkarpackiego oraz pomorskiego. Natomiast w pozostałych województwach występuje umiarkowane zapotrzebowanie na absolwentów tego zawodu.

Z badań DESI (Digital Economy and Society Index) z 2019 r. wynika, że ponad 40% Europejczyków nie posiada podstawowych umiejętności cyfrowych. Jest to barierą dla rozwoju przedsiębiorstw lub e-administracji oraz jedną z przyczyn pogłębiania się nierówności społecznych (Komisja Europejska, Facing the digital transformation). Jednocześnie z badania Deloitte „Milenialsi 2020” wynika, że tylko 43% milenialsów (w badaniu osoby urodzone w latach 1983 – 2002) uważa, że posiada część umiejętności i wiedzę wymagane przez rynek pracy, na który coraz większy wpływ wywiera koncepcja Przemysłu 4.0. a jak wynika z badania Procontent Communication blisko 40% badanych wskazuje, że z powodu wszechobecnej pandemii do ich pracy zostały wprowadzone nowe narzędzia technologiczne. 2 na 3

badanych przyznaje, że obecna sytuacja zmusiła ich do częstszego korzystania ze smartfonu i komputera. Jednocześnie w pracy zdalnej pracują oni znacznie dłużej i ciężiej niż dotychczas

W obliczu przemian cyfrowych i środowiskowych oraz zmian demograficznych, które wymagają wzmożonych wysiłków na rzecz zwiększenia wydajności pracy, oczekuje się dalszego wzrostu znaczenia kwalifikacji jako siły napędowej dobrobytu jednostek i wyników makroekonomicznych. Kwalifikacje mają kluczowe znaczenie dla skutecznego zarządzania zmianami zachodzącymi w związku ze zmianami technologicznymi, zmianami klimatycznymi, globalizacją, migracją i starzeniem się społeczeństwa, a także dla przeciwdziałania rosnącym nierównościom. Kwalifikacje mają także kluczowe znaczenie dla wspierania potrzebnych innowacji oraz przyjęcia, rozpowszechnienia i dalszego rozwoju nowej wiedzy i technologii. Kapitał ludzki jako taki stanowi podstawę konkurencyjności UE w globalnej, coraz bardziej cyfrowej i opartej na wiedzy gospodarce

Połączenie umiejętności zawodowych określonych w podstawie programowej z dodatkowymi umiejętnościami komputerowego wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych stwarza szansę na lepsze dopasowanie absolwenta do potrzeb rynku pracy oraz znalezienie bardziej atrakcyjnego zatrudnienia oraz poszerza ścieżkę awansu zawodowego w wyuczonym zawodzie.

2. Założenia organizacyjne

2.1 Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie technik inżynierii środowiska i melioracji obejmuje dwie kwalifikacje:

BUD.21. Organizacja i prowadzenie robót związanych z budową obiektów inżynierii środowiska

BUD.22. Organizacja i prowadzenie robót melioracyjnych

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynosi 1200.

Tabela 1 Liczba godzin kształcenia branżowego dla kwalifikacji

BUD.21. Organizacja i prowadzenie robót związanych z budową obiektów inżynierii środowiska	660
BUD.22. Organizacja i prowadzenie robót melioracyjnych	540

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. z 2019 roku, poz. 639) w technikum 5-letnim łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 56.

Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 30 tygodni, co stanowi 1680 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikającą z podstawy programowej kształcenia w zawodzie a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 480. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

Wskazany zestaw efektów uczenia się w ramach niniejszego programu dodatkowych umiejętności zawodowych zaplanowano na minimum:

- Liczba godzin – 90
- Czas trwania – jeden semestr

Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi jeden semestr w klasie trzeciej. Tygodniowa liczba to 3 godziny.

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 8 osób i mieć charakter indywidualnej pracy. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników programu, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe w 2-osobowych zespołach.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem technik komputerowych. Każdy uczestnik powinien posiadać indywidualny zestaw komputerowy oraz oprogramowanie.

2.3 Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli. Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz posiada przygotowanie pedagogiczne lub
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz posiada przygotowanie pedagogiczne.

Osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna:

- posiadać ukończone studia na Wydziale Inżynierii Środowiska, lub Wydziale Inżynierii Sanitarnej, lub Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska lub adekwatnym;
- posiadać przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca z branży budowlanej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. w uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową, może być, za zgodą kuratora oświaty, zatrudniona osoba niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach

wykonywania robót związanych z budową obiektów inżynierii środowiska oraz melioracyjnych. Osobę zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2018 r. poz. 917, z późn. zm.), z tym że do tej osoby stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin zajęć edukacyjnych nauczycieli oraz ustala się jej wynagrodzenie nie wyższe niż 184% kwoty bazowej, określanej dla nauczycieli corocznie w ustawie budżetowej. Organy prowadzące szkoły mogą upoważniać dyrektorów szkół, w indywidualnych przypadkach, do przyznawania wynagrodzenia w wyższej wysokości.

Ponadto zaleca się opisanie minimum jakie musi spełniać osoba prowadząca zajęcia w ramach niniejszego programu to:

Osoba 1 – minimum 5 lat udokumentowanego działania w zakresie projektowania obiektów inżynierii środowiska oraz melioracyjnych; legitymująca się odpowiednimi zaświadczeniami, referencjami lub certyfikatami oraz dyplomem w zakresie umiejętności ww. Preferowane jest pozyskanie specjalisty w tym zakresie; lub

Osoba 2 – minimum 5 lat doświadczenia w zakresie kierowania pracami związanymi z budową obiektów inżynierii środowiska oraz melioracyjnych; posiada udokumentowane doświadczenie w zakresie współpracy w zespole, kierowania niedużą; lub

Osoba 3 – nauczyciel przedmiotów zawodowych lub nauczyciel praktycznej nauki zawodu, który posiada udokumentowany staż u pracodawcy świadczącego usługi projektowe związane z melioracjami.

2.4. Wyposażenie dydaktyczne pracowni zawodowych

Pracownia komputerowego wspomaganie projektowania wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu wyposażone w pakiet programów biurowych oprogramowanie do wspomaganie projektowania, z drukarką A3, z ploterem, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz wizualizerem,

- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w zestawy komputerowe podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, pakiet programów biurowych, oprogramowanie do wspomagania projektowania, kosztorysowania, wykonywania harmonogramów robót,
- przykładowe komplety dokumentacji projektowych obiektów gospodarki wodnej, melioracji wodnych, sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz obiektów ochrony środowiska obszarów wiejskich, obiektów melioracyjnych, drenarskich, przykładowe przedmiary i kosztorysy, schematy i projekty urządzeń i budowli wodno-melioracyjnych i ochrony środowiska,
- zestawy norm i przepisów prawa dotyczących gospodarki wodnej, melioracyjnej, ochrony środowiska i prawa budowlanego, katalogi nakładów rzeczowych (KNR), cenniki,
- katalogi, tabele i nomogramy do projektowania, katalogi urządzeń, materiałów,
- modele, plansze, filmy, instrukcje itp.

UWAGA

Zaleca się, aby kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej odbywało się w rzeczywistych warunkach pracy np. w biurach projektowych świadczących usługi w zakresie opracowywania dokumentacji technicznych dla potrzeb lokalnych zarządów melioracji i urządzeń wodnych, instytucji zarządzających infrastrukturą drogową, urzędach itp. Może odbywać się w pracowni zawodowej komputerowego wspomagania projektowania – warsztatach szkolnych, u pracodawcy lub w Centrum Kształcenia Zawodowego.

2.5. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej – Komputerowe wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik inżynierii środowiska i melioracji w zakresie kwalifikacji *BUD.22. Organizacja i prowadzenie robót melioracyjnych*. Planując dodatkową umiejętność zawodową Komputerowe wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych, należy

zadbać, aby realizacja jej była po zrealizowaniu efektów w zakresie kwalifikacji BUD.21. Organizacja i prowadzenie robót związanych z budową obiektów inżynierii środowiska, ponieważ dodatkowa umiejętność zawodowa jest ściśle z nią powiązana.

Efekty kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej mogą być także realizowane podczas odbywania stażu uczniowskiego.

W trakcie stażu uczniowskiego uczeń realizuje wszystkie lub wybrane treści programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej. Podmiot przyjmujący ucznia na staż zawiera z uczniem albo rodzicami niepełnoletniego ucznia, w formie pisemnej, umowę o staż uczniowski.

Dyrektor szkoły może zwolnić ucznia, który odbył staż uczniowski, z obowiązku odbycia praktycznej nauki zawodu w całości lub w części w zależności od potwierdzonego zakresu wykonywanych podczas stażu czynności i zdobytych przez ucznia umiejętności (efektów kształcenia).

3. Cele kształcenia w formie zadań zawodowych

(do wykonywania jakich zadań przygotowywana jest osoba kształcona zgodnie z programem)

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik inżynierii środowiska i melioracji zakresie Dodatkowej Umiejętności Zawodowej: Komputerowe wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. opracowania dokumentacji technicznej w zakresie inżynierii środowiska i melioracji z zastosowaniem programów graficznych i obliczeniowych wspomagających projektowanie;
2. kompletowania dokumentacji technicznej w zakresie inżynierii środowiska i melioracji.

Cele operacyjne

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik inżynierii środowiska i melioracji zakresie Dodatkowej Umiejętności Zawodowej: Komputerowe wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych będzie potrafił:

1. opracować rysunki i schematy obiektów inżynierii środowiska i melioracji;
2. stosować programy graficzne i obliczeniowe wspomagające projektowanie;
1. kompletować dokumentację techniczną w zakresie inżynierii środowiska i melioracji.

4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej Komputerowe wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Tabela 2 Efekty kształcenia i ich weryfikacja

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1. rozróżnia rodzaje grafiki komputerowej	1. rozróżnia sprzęt stosowany w grafice komputerowej 2. charakteryzuje grafikę wektorową 3. charakteryzuje grafikę rastrową 4. rozróżnia formaty grafiki rastrowej
2. rozróżnia systemy komputerowego wspomaganie projektowania	1) wskazuje zastosowania systemów komputerowego wspomaganie projektowania 2) rozróżnia systemy CAD/CAM/CAE 3) charakteryzuje narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania
3. korzysta z interfejsu użytkownika pakietu CAD	1) rozróżnia rodzaje komputerowych narzędzi rysunkowych 2) personalizuje ustawienia interfejsu użytkownika 3) korzysta z obszaru tekstowego

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	i graficznego 4) rozróżnia funkcje obszaru tekstowego, graficznego, klawiatury i myszy 5) modyfikuje sposób ustawień dotyczących wyświetlania punktów
4. wykonuje elementy rysunku 2D pakietu CAD	1) rozróżnia współrzędne kartezjańskie i biegunowe, względne i bezwzględne 2) stosuje narzędzia rysowania i modyfikacji obiektów 3) dokonuje zmian układu współrzędnych 4) definiuje ustawienia warstw rysunkowych 5) stosuje warstwy rysunkowe 6) ustawia jednostki, dokładność rysunku, style wymiarowania itp. 7) tworzy bloki, obiekty rastrowe, bloki dynamiczne 8) dokonuje edycji bloków rysunkowych, w tym bloków dynamicznych
5. wykonuje rysunki techniczne w pakiecie CAD	1) przygotowuje ustawienia w pakiecie CAD 2) organizuje obszar rysunku

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	<p>w pakiecie CAD</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) tworzy rysunki CAD 4) nanosi zmiany na rysunkach CAD 5) aktualizuje dokumentację rysunkową 6) stosuje obowiązujące standardy prac projektowych w celu stworzenia jednolitych rysunków i dokumentacji
<p>6. rozróżnia rodzaje map geodezyjnych ich zawartość oraz zasady tworzenia i wykorzystania w systemach CAD</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje rodzaje map geodezyjnych ze względu na zasady ich tworzenia i wykorzystania w systemach CAD 2) stosuje mapy geodezyjne w rysunkach w systemach CAD
<p>7. opracowuje w pakietach CAD rysunki techniczne na podstawie danych zawartych na podkładach map i planów</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) wczytuje mapy analogowe jako podkłady rysunków CAD 2) ustawia skalę map analogowych jako podkładów rysunków CAD 3) digitalizuje mapy i plany CAD 4) analizuje dane zawarte na podkładach rysunków CAD 5) planuje opracowanie rysunków technicznych CAD na podkładach map i planów 6) wykonuje rysunki techniczne CAD na podkładach map i planów jako elementy projektów technicznych 7) weryfikuje sposób wykonania

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	<p>rysunków technicznych CAD na podkładach map i planów</p> <p>8) modyfikuje rysunki techniczne CAD na podkładach map i planów</p>
8. przygotowuje rysunki do wydruku	<ol style="list-style-type: none"> 1) ustala skalę rysunku oraz jego format 2) ustala zakres wydruku 3) ustala rodzaje, kolory oraz grubości poszczególnych elementów rysunku na wydruku 4) drukuje w skali z obszaru modelu i papieru 5) składa rysunki do formatu A4 zgodnie z normą 6) kompletuje w całość część rysunkową dokumentacji 7) archiwizuje dokumentację rysunkową
9. Opracowuje elementy projektu w zakresie inżynierii środowiska i melioracji z zastosowaniem programów graficznych i obliczeniowych wspomagających projektowanie	<ol style="list-style-type: none"> 1) stosuje zasady sporządzania rysunków technicznych 2) stosuje oznaczenia graficzne 3) stosuje zasady wykonywania rzutów poziomych i przekrojów 4) wykonuje obliczenia związane z elementami projektu przy użyciu programów komputerowych

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	5) wykonuje opis techniczny związany z elementami projektu w zakresie inżynierii środowiska i melioracji
10. Kompletuje całość opracowania fragmentu dokumentacji projektowej	1) weryfikuje kompletność i poprawność części opisowej dokumentacji projektowej 2) weryfikuje kompletność części obliczeniowej dokumentacji projektowej 3) weryfikuje kompletność i poprawność części rysunkowej dokumentacji projektowej 4) kompletuje dokumentację projektową 5) przekazuje dokumentację projektową osobom lub podmiotom zajmującym się wykonawstwem robót melioracyjnych 6) archiwizuje cyfrową i papierową dokumentację projektową

Efekty kształcenia i kryteria weryfikacji muszą różnić się od tych zapisanych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie.

5. Plan nauczania

Tabela 3 Plan nauczania

Nazwa przedmiotu/modułu	Liczba godzin	Uwagi do realizacji (formy zajęć)
Pracownia komputerowego wspomaganie projektowania	90	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w komputerowej pracowni zawodowej, w CKZ lub u pracodawcy
Łączna liczba godzin zajęć	90	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w komputerowej pracowni zawodowej, w CKZ lub u pracodawcy

6. Programy poszczególnych zajęć

Wykaz przedmiotów/modułów nauczania:

1. Pracownia komputerowego wspomaganie projektowania

6.1. Program nauczania dla przedmiotu: Pracownia komputerowego wspomaganie projektowania

Cele ogólne przedmiotu/modułu

1. Opracować dokumentację techniczną obiektów inżynierii środowiska i melioracji na podstawie informacji zawartych w różnorodnych źródłach technicznych, w tym na mapach i podkładach geodezyjnych;
2. Stosować różnorodne sposoby prezentowania i modyfikowania informacji zawartych w dokumentacjach technicznych obiektów inżynierii środowiska i melioracji;
3. Wykonać prace związane z wydrukiem, kompletowaniem i archiwizacją dokumentacji technicznych obiektów inżynierii środowiska i melioracji.

Cele operacyjne przedmiotu/modułu

Uczeń potrafi:

1. określić rodzaje grafiki komputerowej;
2. określić rodzaje systemów komputerowego wspomaganie projektowania;
3. stosować techniki komputerowego wspomaganie projektowania;
4. obsłużyć programy komputerowego wspomaganie projektowania;
5. posłużyć się urządzeniami peryferyjnymi, sieciami komputerowymi;
6. posłużyć się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru, normami, katalogami oraz instrukcjami dotyczącymi projektowania obiektów inżynierii środowiska oraz melioracji;
7. zapoznać się z możliwościami nowych urządzeń cyfrowych i towarzyszącego im oprogramowania;

8. poszerzać i uzupełniać swoją wiedzę korzystając ze zdalnych zasobów;
9. wykonać rysunki, dokumentacje techniczne na podstawie założonych danych.

Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 4 Program nauczania

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe (niezbędne teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe (rozszerzające teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Etap realizacji
I. Podstawy grafiki komputerowe	Rozwój cyfrowych technik graficznych.	1	<ul style="list-style-type: none"> • scharakteryzować rozwój cyfrowych technik graficznych • rozróżnić sprzęt stosowany w grafice komputerowej 		Klasa III drugie półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Podstawy grafiki komputerowe	Rodzaje grafiki komputerowej	2	<ul style="list-style-type: none"> • scharakteryzować grafikę wektorową • scharakteryzować grafikę rastrową • rozróżnić formaty grafiki rastrowej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić formaty grafiki wektorowej 	Klasa III drugie półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej,

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe (niezbędne teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe (rozszerzające teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Etap realizacji
					CKZ lub u pracodawcy
Podstawy grafiki komputerowe	Różnice pomiędzy rysunkiem wektorowym i rastrowym.	1	<ul style="list-style-type: none"> wskazać cechy charakterystyczne grafiki wektorowej wskazać cechy charakterystyczne grafiki rastrowej 	<ul style="list-style-type: none"> scharakteryzować podobieństwa i różnice grafiki wektorowej i rastrowej scharakteryzować możliwości zastosowania grafiki wektorowej i rastrowej do wspomagania prac projektowych w melioracji 	Klasa III drugie półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Podstawy grafiki komputerowe	Systemy i narzędzia komputerowego wspomagania projektowania	1	<ul style="list-style-type: none"> wskazać zastosowania systemów komputerowego wspomagania projektowania w melioracji rozzróżnić systemy CAD scharakteryzować narzędzia 	<ul style="list-style-type: none"> rozzróżnić systemy CAD/CAM/CAE 	Klasa III drugie półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe (niezbędne teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe (rozszerzające teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Etap realizacji
			komputerowego wspomaganego projektowania		pracodawcy
II. Wprowadzenie do AutoCAD'a	Interfejs użytkownika. Rodzaje współrzędnych.	1	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić rodzaje komputerowych narzędzi rysunkowych korzystać z obszaru tekstowego i graficznego rozróżnić funkcje obszaru tekstowego, graficznego, klawiatury i myszy modyfikować sposób ustawień dotyczących wyświetlania punktów 	<ul style="list-style-type: none"> personalizować ustawienia interfejsu użytkownika modyfikować ustawienia 	Klasa III drugie półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Wprowadzenie do AutoCAD'a	Narzędzia rysowania i modyfikacji.	2	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić współrzędne kartezjańskie 		Klasa III drugie półrocze

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe (niezbędne teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe (rozszerzające teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> i biegunowe • rozróżnić współrzędne względne i bezwzględne • zastosować narzędzia rysowania i modyfikacji obiektów • zmienić ustawienie układu współrzędnych 		Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Wprowadzenie do AutoCAD'a	Tworzenie i edycja warstw.	1	<ul style="list-style-type: none"> • utworzyć warstwy rysunkowe • modyfikować właściwości warstw rysunkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • tworzyć poszczególne elementy rysunku na odpowiednich warstwach rysunkowych 	Klasa III drugie półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe (niezbędne teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe (rozszerzające teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Etap realizacji
Wprowadzenie do AutoCAD'a	Wymiarowanie	2	<ul style="list-style-type: none"> ustawić jednostki na rysunku ustawić dokładność rysunku ustawić style wymiarowania 	<ul style="list-style-type: none"> definiować własne style wymiarowania 	Klasa III drugie półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Wprowadzenie do AutoCAD'a	Bloki	2	<ul style="list-style-type: none"> utworzyć bloki rysunkowe utworzyć obiekty rastrowe utworzyć dynamiczne bloki rysunkowe 	<ul style="list-style-type: none"> dokonać edycji bloków rysunkowych dokonać edycji bloków dynamicznych 	Klasa III drugie półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
III. Opracowanie rysunków	Rodzaje map geodezyjnych oraz zasady	4	<ul style="list-style-type: none"> wczytać podkłady geodezyjne 	<ul style="list-style-type: none"> dokonywać modyfikacji weryfikować 	Klasa III drugie

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe (niezbędne teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe (rozszerzające teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Etap realizacji
w obiektów w inżynierii środowiska i melioracji	wykorzystywania ich w systemach CAD		<ul style="list-style-type: none"> ustalić skalę rysunku odczytywać informacje z map geodezyjnych 	poprawność	półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Opracowanie rysunków obiektów inżynierii środowiska i melioracji	Opracowanie rysunków obiektów inżynierii środowiska i/lub melioracji.	5	<ul style="list-style-type: none"> zaplanować rysunki na formatach rysunkowych wykonać rysunki obiektów inżynierii środowiska i/lub melioracji zwymiarować rysunki opisać rysunki wydrukować rysunki skompletować 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać przestrzeń rysunkową zweryfikować poprawność i kompletność przedstawionych informacji 	Klasa III drugie półrocze Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe (niezbędne teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe (rozszerzające teoretyczne i praktyczne) Uczeń potrafi	Etap realizacji
			rysunki		

PROCEDURY OSIĄGANIA CEŁÓW KSZTAŁCENIA

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo metodami praktycznymi na podstawie konkretnych praktycznych zadań edukacyjnych opracowanych przez nauczyciela. w zakresie związanym z Komputerowym wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy.

Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w Pracowni komputerowego wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych. Pomocne w realizacji są instrukcje przygotowane przez nauczyciela tj. filmy (tutoriale), filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, przykładowe projekty, fragmenty dokumentacji technicznych, przykładowe rysunki (w wersji cyfrowej oraz papierowej), katalogi, normy, wytyczne projektowe, przepisy prawa budowlanego, wodnego, ochrony środowiska naturalnego.

Obudowa dydaktyczna (wyposażenie):

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z głośnikami, drukarką A3 lub ploterem, ze skanerem A3 oraz z projektorem multimedialnym. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

Warunki realizacji:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowego wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych lub u pracodawcy. Realizacja dodatkowej umiejętności zawodowej związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności wykonywania prac projektowych (rysunków, obliczeń, opisu technicznego) technicznych z użyciem programów komputerowych wspomagających proces projektowy w pracach melioracyjnych.

Pracownia powinna być wyposażona w indywidualne stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w system operacyjny (np. aktualna wersja Windows lub adekwatny), pakiet biurowy (np. aktualna wersja pakietu Office lub adekwatny), oprogramowanie do komputerowego wspomaganie projektowania (np. aktualna wersja programów graficznych i obliczeniowych wspomagających projektowanie np. AutoCAD lub adekwatny), urządzenia peryferyjne takie jak mysz, klawiatura dla każdego ucznia oraz połączone poprzez lokalną sieć komputerową drukarka A3 lub ploter oraz skaner A3 – do użytku przez całą grupę.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych

słuchacza/uczestnika:

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. w ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, jakość wykonania. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno obejmować różne aktywności uczniów odbywać się systematycznie przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy

stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. w ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Sposoby ewaluacji przedmiotu:

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, pracodawców, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

Tabela 4 Program nauczania w ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,

-
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
 - wyników osiągnięć uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

7. Wykaz niezbędnej literatury

1. Kacprzyk Z., Pawłowska B.: Komputerowe wspomaganie projektowania. Podstawy i przykłady, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012 r.
2. Jaskólski A. AutoCad 2016/LT2016/360+ Kurs projektowania. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2016 r.
3. Pikoń A. AutoCAD 2004. Wydawnictwo Helion. Gliwice 2003 r.
4. Staranowicz A., Duda P., Orłowski A., Technologie informacyjne, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007 r.
5. Kwietniewski M. 2008. GIS w wodociągach i kanalizacji. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa (<http://ibuk.pl>)
6. Dokumentacja elektroniczna i zasoby internetowe: AutoCAD (autodesk)
7. Radecki-Pawlik, Hydromorfologia rzek i potoków górskich. Kraków 2011 r.
8. Podstawy AutoCAD – kurs online: <http://techtutor.pl/kurs-autocad>
9. Rysunek budowlany: http://home.agh.edu.pl/~olesiak/rysunek/04_przekroje.pdf
10. Czasopismo Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych (SITWM), Gospodarka Wodna
11. Czasopismo Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych (SITWM), Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie

Literatura dla nauczyciela:

1. Ornatowski T., Figurski J.: Praktyczna nauka zawodu. Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 2000.

8. Ewaluacja programu

Jakość planowania i prowadzenia poszczególnych zajęć jest jednym z czynników warunkujących osiągnięcie celów edukacyjnych. Celem ewaluacji jest stwierdzenie, czy zajęcia stworzyły możliwości postępu w rozwoju wiedzy i umiejętności ucznia, które metody pracy dały oczekiwane rezultaty, a które należy zmienić, czy zajęcia pozwoliły na osiągnięcie zakładanych celów, jaka była atmosfera w czasie trwania zajęć.

Główną metodą użytą do ewaluacji efektów uczenia się może być forma partnerska ewaluacji. Ewaluację należy dokonywać we współpracy przez wszystkich partnerów, biorących udział w procesie kształcenia, przy zachowaniu dobrej komunikacji i podziału zadań oraz przez ocenę samych uczniów. Ewaluacja powinna mieć miejsce na różnych etapach odbywania zajęć.

Główna metoda używana do ewaluacji efektów uczenia się to:

- Karta oceny dla nauczyciela
- Karta samooceny / wypełniana przez ucznia.

Dokumenty te pozwolą ocenić, czy właściwe kompetencje – efekty uczenia się wymagane dla danej jednostki zostały osiągnięte. Uczniowie powinni być monitorowani przez nauczyciela, który odpowiada za kontrolowanie zadań wykonywanych przez ucznia.

Drugą metodą może być wywiad fokusowy. Uczniowie opowiadają o zdobytych doświadczeniach.

Na zajęciach dydaktycznych należy wykorzystywać różnorodne metody nauczania. Zastosowanie w procesie doskonalenia studium przypadku (metoda nauczania, która polega na analizowaniu opisów wybranych, konkretnych zdarzeń z jakiejś dziedziny) umożliwia kształtowanie wielu umiejętności, np.: pozyskiwania, gromadzenia informacji, ich selekcji, interpretacji, techniki zadawania pytań, wyłaniania problemów priorytetowych, krytycznej analizy zawartych faktów, projektowania alternatywnych rozwiązań, prezentacji i uzasadniania swoich propozycji oraz podejmowania decyzji.

Wiedza uzyskana dzięki analizie przypadku może posłużyć do lepszego zrozumienia zjawisk podobnych do zjawiska analizowanego i na podstawie tego – do ulepszenia realnych działań.

Należy analizować osiągnięcia i postępy uczniów sukcesywnie po przeprowadzonej pracy pisemnej, sprawdzianie lub teście. Wskazywać mocne i słabe strony ucznia. Omawiać osiągnięcia uczniów w zespołach klasowych po zakończeniu ćwiczenia/zadania. Oceniać przyrost wiedzy uczniów przez porównanie wyników z poszczególnych zadań w kontekście wyników wcześniejszych z np. prób egzaminu. Należy również udzielać indywidualnych konsultacji poświęconych omówieniu poprawności wykonanych zadań. Organizować konkursy branżowe, które będą zachęcać i motywować uczniów do samodzielnej pracy.

W ewaluacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej należy odpowiedzieć na pytania:

- Czy i w jakim stopniu cele i zadania określone przez program dodatkowej umiejętności zawodowej zostały osiągnięte?
- Czy program dodatkowej umiejętności zawodowej jest możliwy do zrealizowania, a jeśli tak, to jakie powinny być warunki osiągnięcia zamierzonych celów, jakie czynności sprzyjają, a jakie nie sprzyjają realizacji programu?
- Jakie są ewentualne uboczne skutki (pożądane i niepożądane) realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej?
- Jakie czynności należy wykonać dla optymalizacji i modernizacji programu?

Ewaluowanie programu ma służyć poprawie istniejącego stanu rzeczy. Program kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej powinien wykazywać elastyczność, rozumianą jako zdolność do szybkiej adaptacji w zmieniających się warunkach ekonomicznych, potrzeb i rozwoju nauki. Elastyczność programu wyraża się łatwością wymiany treści kształcenia, zmianą ich sekwencji oraz komponowaniem komputerowych banków treści kształcenia, w tym zestawów (baz danych) form, metod, środków i pomocy dydaktycznych. Elastyczne programy umożliwiają

permanentne doskonalenie, a tak zaprojektowane stanowią podstawę organizacji procesu kształcenia. Ocena i weryfikacja projektu programu dodatkowej umiejętności zawodowej czynią program użyteczny dla praktyki szkolnej, przyczyniając się do aktywizacji procesu kształcenia.

WZÓR KWESTIONARIUSZA ANKIETY DLA UCZNIĄ

PROPONOWANE NARZĘDZIA DO POMIARU w RAMACH OCENY KSZTAŁCENIA DLA DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ

Do proponowanych narzędzi pomiaru w ramach oceny kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej zaliczyć można:

- 1) **wstępny arkusz** pomiaru, w którym uczeń określi poziom swoich umiejętności „na wejściu” – przed odbyciem kształcenia zawodowego;
- 2) **końcowy arkusz** pomiaru przeprowadzony po odbyciu kształcenia zawodowego;
- 3) **obserwacja i ocena** zachowania ucznia przy wykonywaniu zadań zawodowych.

WSTĘPNY/KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU

Szanowni Państwo, droga uczennico, drogi uczniu, ta ankieta jest częścią badania, które pozwoli ocenić stopień opanowania dodatkowej umiejętności zawodowej.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – Komputerowe wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych:

- Pracownia komputerowego wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy, w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy;
 3. Zdobywanie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o uzyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy;
 4. Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu efektów kształcenia

Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.”

Uwaga: Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w CKZ i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

Tabela 5 Kompetencje dodatkowej umiejętności zawodowej

Kompetencje dodatkowej umiejętności zawodowej	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
rozdzielić sprzęt stosowany w grafice komputerowej						
charakteryzować grafikę wektorową						
charakteryzować grafikę rastrową						
rozdzielić formaty grafiki rastrowej						
stosować systemy komputerowego wspomagania projektowania						
rozdzielić systemy CAD/CAM/CAE						
scharakteryzować narzędzia komputerowego wspomagania projektowania						

Kompetencje dodatkowej umiejętności zawodowej	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
personalizować ustawienia interfejsu użytkownika narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania						
korzystać z obszaru tekstowego i graficznego narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania						
rozróżnić funkcje obszaru tekstowego, graficznego narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania						
rozróżnić funkcje urządzeń peryferyjnych narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania						
rozróżnić współrzędne kartezjańskie i biegunowe,						

Kompetencje dodatkowej umiejętności zawodowej	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
względne i bezwzględne						
stosować narzędzia rysowania i modyfikacji obiektów						
dokonać zmian układu współrzędnych						
stosować warstwy rysunkowe						
ustawić jednostki, dokładność rysunku, style wymiarowania itp.						
organizować obszar rysunku						
nanosić zmiany na rysunkach						
aktualizować dokumentację rysunkową						
stosować obowiązujące standardy prac						

Kompetencje dodatkowej umiejętności zawodowej	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
projektowych w celu stworzenia jednolitych rysunków i dokumentacji						
stosować mapy geodezyjne w rysunkach i w systemach komputerowego wspomagania projektowania						
digitalizować mapy i plany						
analizować dane zawarte na podkładach rysunków						
planować opracowanie rysunków technicznych na podkładach map i planów						
wykonać rysunki techniczne na podkładach map i planów jako elementy projektów technicznych						
modyfikować rysunki						

Kompetencje dodatkowej umiejętności zawodowej	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
techniczne na podkładach map i planów						
ustalić skalę rysunku oraz jego format do wydruku						
ustalić zakres wydruku						
ustalić rodzaje, kolory oraz grubości poszczególnych elementów rysunku na wydruku						
wydrukować rysunki w skali z obszaru modelu i papieru						
składać rysunki do formatu A4 zgodnie z normą						
kompletować w całość część rysunkową dokumentacji						
archiwizować cyfrową dokumentację rysunkową						

Kompetencje dodatkowej umiejętności zawodowej	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
stosować zasady sporządzania rysunków technicznych						
stosować oznaczenia graficzne						
stosować zasady wykonywania rzutów poziomych i przekrojów						
wykonać obliczenia związane z elementami projektu przy użyciu programów komputerowych						
wykonać opis techniczny związany z elementami projektu w zakresie inżynierii środowiska i melioracji						
weryfikować kompletność i poprawność dokumentacji projektowej						

Kompetencje dodatkowej umiejętności zawodowej	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
archiwizować cyfrową i papierową dokumentację projektową						

Protokół z prac zespołu ds. ewaluacji programu nauczania

1. Spostrzeżenia po zestawieniu wyników badań, przyrost kompetencji.
2. Wnioski po zestawieniu wyników badań.
3. Wypracowane rekomendacje do dalszej pracy.

Podpisy członków zespołu

Załącznik - Przykładowe scenariusze zajęć

SCENARIUSZ ZAJĘĆ NR 1

*Dodatkowa umiejętność zawodowa – **Komputerowe wspomaganie projektowania w pracach melioracyjnych***

Przedmiot: Pracownia komputerowego wspomaganie projektowania

Temat zajęć: Rozwój cyfrowych technik graficznych.

Warunki realizacji:

Oddział podzielony na zespoły dwu- lub trzyosobowe.

Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

Metody nauczania:

Metody aktywizujące, np. lekcja odwrócona oraz metaplan.

Ćwiczenia

praktyczne, dyskusja.

Cele ogólne:

- Kształtowanie umiejętności wyrażania swoich opinii, dzielenia się wiedzą
- Kształtowanie umiejętności argumentowania
- Uzasadnienie roli cyfrowych technik graficznych we współczesnym świecie

Efekty kształcenia:

- przygotowuje informacje związane z rozwojem cyfrowych technik graficznych
- analizuje rozwój cyfrowych technik graficznych
- uzasadnia potrzebę stosowania cyfrowych technik graficznych
- ocenia jakość wykonanych czynności

Kryteria weryfikacji:

- rozróżnia sprzęt stosowany w grafice komputerowej
- charakteryzuje grafikę wektorową
- charakteryzuje grafikę rastrową
- rozróżnia formaty grafiki rastrowej
- ocenia lokalne i globalne skutki związane z rozwojem cyfrowych technik graficznych

Środki dydaktyczne:

- komplet materiałów do lekcji opracowanych przez nauczyciela i udostępnionych uczniom do zapoznania się przed planowaną lekcją
- kartki papieru formatu A1 lub A2 (plakaty)
- zestaw kolorowych karteczek stickerów), różnokolorowe pisaki
- komputer z oprogramowaniem biurowym, dostępem do internetu, myszka, klawiatura, projektor multimedialny, rzutnik
- zeszyt przedmiotowy, długopis

Przebieg zajęć

1. Część organizacyjna: Sprawdzenie listy obecności.
2. Część wprowadzająca: Podanie tematu zajęć, celu lekcji, kryteriów/rezultatów do oceny, krótka prezentacja multimedialna
3. Wyjaśnienie zasad obowiązujących podczas lekcji
4. Część właściwa

Kolejność czynności:

- podział uczniów na zespoły, wybór liderów
- udostępnienie uczniom potrzebnych materiałów i przyborów
- przydział zadań poszczególnym zespołom
- nadzorowanie i moderowanie pracy uczniów
- prezentacja wyników prac przez uczniów
- dyskusja
- analiza sposobu wykonania prac, samoocena oraz ewaluacja
- wnioski
- podsumowanie
- udzielenie informacji zwrotnej przez nauczyciela dotyczące pracy poszczególnych zespołów oraz wypracowanych materiałów

Część podsumowująca: Ocenianie pracy uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy:

- estetyka, czytelność opracowanych plakatów
- systematyka, syntetyka i kompletność przedstawionych na plakacie informacji
- trafność i poprawność argumentacji