

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»



Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра інжинірингу та дизайну у машинобудуванні

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Заболотний К.С.

« 31 » 08 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Інжиніринг у машинобудуванні»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень	бакалавр
Освітньо-професійна програма	«Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
Вид дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна
Навчальний рік	2022/23
Кількість кредитів ЄКТС	8
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	13, 14 квартали
Мова викладання	українська

Викладачі: доцент Кухар Віктор Юрійович,

доцент Панченко Олена Володимирівна

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДПУ»
2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Інжиніринг у машинобудуванні» для бакалаврів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні. – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 20 с.

Розробник – Кухар В.Ю.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 133 Галузеве машинобудування (протокол №6 від 31.08.2020).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	12
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	12
7.1 Шкали.....	12
7.2 Засоби та процедури	13
7.3 Критерії.....	14
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	18
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	18

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. До дисципліни «Інжиніринг у машинобудуванні» віднесені такі результати навчання:

- РН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні
- РН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи
- РН16 Обґрунтовувати розрахункову схему проєктованого складного технічного об'єкта, розробляти комп'ютерну модель з наступним рішенням задач міцності і розробкою необхідної технічної документації

Мета дисципліни – формування теоретичних та практичних навичок для опанування професійних завдань (компетенцій) бакалавра, пов'язаних з творчими, проектними, виробничими та експлуатаційними процесами комп'ютерного створення та супроводження технічних об'єктів машинобудування всіх етапах їхнього життєвого циклу – від розробки концепції машини до її утилізації.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
РН4	ДРН4-Ф5.1	Здійснювати силові, кінематичні, економічні розрахунки та розрахунки на міцність машинобудівних об'єктів на всіх етапах їх життєвого циклу
РН5	ДРН5-Ф5.1	Аналізувати машинобудівні об'єкти та процеси їх створення.
	ДРН5-Ф5.2	Вміти призначати процеси, режими, роботи, відповідні до етапів життєвого циклу машинобудівних об'єктів, та керувати ними
РН16	ДРН16-Ф5.1	Розробляти розрахункову схему машинобудівного об'єкту, його комп'ютерну модель, складальні кресленики та кресленики деталей.
	ДРН16-Ф5.2	Розраховувати та досліджувати, в тому числі за допомогою комп'ютерної моделі, кінематичні, силові параметри та параметри міцності машинобудівного об'єкту

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Теоретична механіка	Знати основні поняття механіки та методи дослідження, загальні для всіх областей механіки.
	Використовувати сучасний математичний апарат для аналізу явищ, що вивчаються.

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
	Знати методи кінематичного аналізу різних видів механічного руху; методи рішення задач по визначенню траєкторій руху механічних тіл.
Теорія механізмів і машин	<p>Розуміти та уміло використовувати аналітичні та чисельні методи механіки для вирішення прикладних задач галузевого машинобудування відповідної галузі</p> <p>Вміти використовувати сучасні методи аналізу та синтезу машин і механізмів відповідної галузі</p> <p>Вміти ставити завдання дослідження та аналізувати отримані показники динаміки машин під дією внутрішнього та зовнішнього навантаження з метою оцінки надійності та працездатності ланок механізмів і машин</p>
Опір матеріалів	<p>Знати основні положення, гіпотези та закони опору матеріалів як частини механіки деформованого твердого тіла</p> <p>Оволодіти методами розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість елементів машин, споруд, конструкцій на підставі основних законів класичної механіки, що відповідають сучасному стану знань в механіці деформованого твердого тіла</p> <p>Проводити розрахунок на міцність, жорсткість стержневих елементів конструкцій при простих та складних видах деформації</p>
Гідравліка та гідропривід	Здатність використовувати отримані знання гідравліки та гідроприводу машин в аналізуванні інженерних об'єктів, процесів та методів.
Деталі машин	<p>Аналізувати умови роботи, застосування виробничого обладнання в галузі, перспектив його розвитку;</p> <p>Вміти оцінити надійність деталей і конструкцій виробів в процесі статичного та динамічного навантаження аналітичними та чисельними методами;</p> <p>обирати і теоретично обґрунтовувати матеріал для даної конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі існуючих технологій виготовлення, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку;</p> <p>Виконувати проектні та перевірочні розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість типових вузлів та деталей і виробів машинобудування, застосовуючи сучасні засоби проектування.</p>
Тривимірне комп'ютерне конструювання	Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.
Технологічні умови використання виробів машинобудування	<p>Обирати і застосовувати машини, устаткування, інструменти та методи які відповідають раціональним технологічним умовам експлуатації.</p> <p>Обирати умови експлуатації виробів машинобудування відповідно до діючих норм і правил щодо охорони праці,</p>

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
	захисту інтелектуальної власності та захисту навколишнього середовища.
Виробничі машини та комплекси	Обирати і застосовувати потрібне устаткування, інструменти та методи
Основи комп'ютерного інжинірингу	Знати основні тенденції та підходи сучасного комп'ютерного інжинірингу, методологію його комплексного застосування для підвищення конкурентоспроможності машинобудівних підприємств, вміти здійснювати проектування деталей механічних систем з використанням інструментів комп'ютерного інжинірингу.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	103	39	64	-	-	-	-
практичні	34	13	21	-	-	-	-
лабораторні	103	39	64	-	-	-	-
РАЗОМ	240	91	149	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	
ДРН5-Ф5.1, ДРН5-Ф5.2	1 Введення в інжиніринг. Системний інжиніринг	5
	Призначення курсу	
	Загальні відомості про інжиніринг	
	Історія виникнення інжинірингу	
	Функції інженера при створенні об'єктів машинобудування	
	Основні поняття і визначення інжинірингу	
	Системний інжиніринг. Поняття і визначення. Призначення системного інжинірингу	
	Об'єкти і характеристика системного інжинірингу	
	Уніфікація та типізація в системному інжинірингу	
Агрегування в системному інжинірингу. Методи агрегування.		
ДРН5-Ф5.1, ДРН5-Ф5.2, ДРН16-Ф5.1	2 Машинобудівний інжиніринг	5
	Об'єкти і характеристика машинобудівного інжинірингу	
	Основні завдання та роботи, які виконуються при машинобудівному інжинірингу	
	Поняття модернізації машини. Основні напрями модернізації виробничих машин і обладнання	

	Завдання і роботи, які виконуються при машинобудівному інжинірингу новостворюваного і модернізованого обладнання, машин і комплексів	
	Нормативно-технічні документи, які використовуються в машинобудівному інжинірингу	
	Поняття Системи розроблення та поставлення продукції на виробництво (СРПП). Призначення СРПП. Завдання, які вирішує СРПП	
	Поняття Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД). Призначення ЕСКД Завдання, які вирішує ЕСКД	
	Поняття Єдиної системи технологічної документації (ЕТКД). Призначення ЕТКД. Завдання, які вирішує ЕТКД	
ДРН5-Ф5.1, ДРН5-Ф5.2, ДРН16-Ф5.1, ДРН16-Ф5.2	3 Зворотний інжиніринг Поняття зворотного інжинірингу. Основні поняття і визначення Виникнення і приклади зворотного інжинірингу в історії машинобудування Цілі зворотного інжинірингу Переваги та недоліки зворотного інжинірингу Апаратне та програмне забезпечення зворотного інжинірингу Класифікація вихідних об'єктів зворотного інжинірингу Зворотний інжиніринг простих статичних виробів Зворотний інжиніринг механізмів і машин Особливості механізмів, що впливають на складність робіт по зворотному інжинірингу Вибір методу отримання розмірів реальних деталей при зворотному інжинірингу Зворотний інжиніринг деталі: вимоги до вихідних даних Зворотний інжиніринг конструкторської документації	11
ДРН4-Ф5.1, ДРН5-Ф5.1, ДРН5-Ф5.2	4 Бізнес-план Загальні відомості про планування інжинірингової і виробничої діяльності Бізнес план. Визначення Етапи розробки бізнес-плану Етапи формування бізнес-плану Планові показники, норми і нормативи Загальна структура бізнес-плану Методика складання розділів бізнес-плану	5
ДРН5-Ф5.1, ДРН5-Ф5.2	5 Життєвий цикл машини і стадії її проектування Життєвий цикл машини. Відмінні ознаки кожної стадії життєвого циклу Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи. Мета і завдання їх виконання Вихідні вимоги до машини Технічне завдання. Цілі їх розробки, короткий зміст Технічна пропозиція. Мета і завдання виконання, основний зміст конструкторських робіт етапу Ескізний проект. Мета і завдання виконання, основний зміст конструкторських робіт етапу Технічний проект. Мета і завдання виконання, основний зміст конструкторських робіт етапу Робочий проект. Мета і завдання виконання, основний зміст	5

	конструкторських робіт етапу	
ДРН4- Ф5.1	6 Продуктивність виробничих машин	5
	Гірничо-геологічні чинники, що впливають на вибір параметрів виробничих підземних машин, комплексів і агрегатів	
	Теоретична продуктивність очисних комбайнів і стругів	
	Теоретична продуктивність прохідницьких комбайнів з виконавчими органами безперервної (бурового) дії	
	Теоретична продуктивність прохідницьких комбайнів з виконавчими органами вибіркової дії	
	Технічна продуктивність	
	Експлуатаційна продуктивність	
	Вплив конструктивних параметрів виробничих підземних машин на їх продуктивність	
	Визначення продуктивності проєктованих систем забійного обладнання	
ДРН4- Ф5.1, ДРН5- Ф5.1, ДРН5- Ф5.2	7 Обґрунтування вибору механізованого комплексу	5
	Класифікація стійкості безпосередньої покрівлі. Вплив властивостей безпосередньої покрівлі на конструкцію забійного обладнання	
	Класифікація стійкості нижніх шарів безпосередньої покрівлі. Вплив властивостей нижніх шарів безпосередньої покрівлі на конструкцію забійного обладнання	
	Класифікація стійкості верхніх шарів ґрунту. Вплив стійкості верхніх шарів ґрунту на конструкцію забійного обладнання	
	Визначення нижньої межі потужності пласта, що виймається комплексом	
	Порядок вибору типу і типорозміру механізованого комплексу Заходи, спрямовані на підвищення сортності вугілля	
ДРН5- Ф5.1, ДРН5- Ф5.2	8 Загальні відомості про застосування зварювання в машинобудуванні	11
	Загальні відомості про зварювання металів. Поняття і визначення	
	Загальна класифікація зварювання металів	
	Види зварювання плавленням	
	Контактна сварка	
	Застосування ручної зварки електродом, що плавиться	
	Застосування ручної зварки неплавким електродом	
	Застосування ручного напівавтоматичного зварювання	
	Міцність зварних швів	
	Зварюваність металів	
	Підготовка деталей, що зварюються, до зварювання	
	Приймальний контроль зварних виробів	
	Руйнівний контроль зварних швів	
	Неруйнівний контроль зварних швів	
	Призначення і сутність контролю швів на герметичність	
Призначення і сутність контролю швів на герметичність		
ДРН5- Ф5.1, ДРН5- Ф5.2	9 Основні типи зварних з'єднань та їх застосування	11
	Основні нормативні документи (стандарти) на зварні з'єднання	
	Присадні зварювальні матеріали	
	Вимоги до зварювання	
	Основні типи зварних з'єднань	

	Стикові зварні з'єднання. Основні конструктивні елементи	
	Кутові зварні з'єднання. Основні конструктивні елементи	
	Таврові зварні з'єднання. Основні конструктивні елементи	
	Нахльостні зварні з'єднання. Основні конструктивні елементи	
	Напруги і деформації зварних конструкцій	
	Конструктивні заходи по зменшенню зварювальних деформацій	
	Позначення одиночних зварних швів і з'єднань на кресленнях	
	Позначення великої кількості зварних швів і з'єднань на кресленнях	
ДРН4-Ф5.1, ДРН16-Ф5.2	10 Розрахунок і конструювання зварних з'єднань	11
	Технологічність зварних з'єднань	
	Розрахунок міцності стикового з'єднання з прямим швом	
	Розрахунок міцності стикового з'єднання з косим швом	
	Розрахунок міцності нахльостного з'єднання	
	Розрахунок міцності з'єднань несиметричних елементів	
	Розрахунок міцності таврового з'єднання	
	Розрахунок міцності з'єднання, на яке діє згинальний момент	
ДРН5-Ф5.1, ДРН5-Ф5.2, ДРН16-Ф5.2	11 Діяльність конструктора в процесі підготовки виробництва	8
	Виробничий процес. Визначення.	
	Типи машинобудівних виробництв. Основні ознаки масового, серійного та одиничного виробництв	
	Цілі і завдання технічної підготовки виробництва	
	Загальна структура системи технічної підготовки виробництва. Вхідні дані та вихідні результати для технічної підготовки виробництва	
	Відпрацювання конструкції виробу на технологічність. Виробнича і експлуатаційна технологічність	
	Основні вимоги і рекомендовані рішення при відпрацюванні конструкції складальних одиниць на технологічність	
	Технологічний контроль конструкторської документації	
ДРН5-Ф5.1, ДРН5-Ф5.2	12 Вхідний контроль	5
	Вхідний контроль продукції. Цілі і завдання	
	Технологія вхідного контролю.	
	Методи вхідного контролю і оцінки якості продукції	
	Оформлення результатів вхідного контролю. Реалізація його результатів	
	Вхідний контроль якості металу. Основні контрольовані параметри. методи контролю	
	Вхідний контроль геометричних розмірів і якості поверхні металопродукату	
	Вхідний контроль хімічного складу і механічних властивостей	
	Об'єкти і параметри вхідного контролю покупних комплектуючих виробів (ПКВ)	
Вхідний контроль основних технічних параметрів ПКВ		
ДРН5-Ф5.1, ДРН5-Ф5.2	13 Авторський нагляд при виготовленні машин. Обкатка і випробування машин	5
	Загальні положення авторського нагляду	
	Порядок проведення авторського нагляду	
	Реалізація результатів авторського нагляду	

	Правила обкатки для всіх видів машин	
	Обкатка виробничих машин	
	Випробування виробничих машин і обладнання	
ДРН5- Ф5.1, ДРН5- Ф5.2, ДРН16- Ф5.1	14 Монтаж виробничих машин	5
	Загальні відомості про монтаж виробничих машин	
	Монтажна документація	
	Підготовка фундаментів	
	Монтажне обладнання	
	Монтаж устаткування в підземних виробках	
	Доставка підземного устаткування на місце монтажу	
	Монтаж забійного обладнання	
	Основні технологічні операції при монтажі очисного комбайна	
	Монтаж виробничого устаткування на відкритих гірничих роботах	
	Монтаж виробничих машин на кар'єрах	
	Зберігання виробничого устаткування	
ДРН5- Ф5.1, ДРН5- Ф5.2	15 Утилізація виробничих машин	5
	Цілі та завдання утилізації виробничих машин після використання	
	Склад робіт під час утилізації виробничих машин	
	Утилізація металевих відходів	
	Утилізація полімерних матеріалів	
	Утилізація гумотехнічних матеріалів	
	Утилізація деревини	
Утилізація рідких відходів		
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ		
ДРН5- Ф5.1	1 Ознайомлення з основними видами конструкцій виконавчих органів вузькозахватних вугільних комбайнів за допомогою 3D-моделей у програмі eDrawings	11
ДРН4- Ф5.1, ДРН16- Ф5.1	2 Обґрунтування розрахункової схеми та розробка комп'ютерної математичної моделі шнекового виконавчого органа вузькозахватних вугільних комбайнів	48
	Визначення основних режимних параметрів шнекового виконавчого органу вугільного комбайну (параметри куткової та забійної частин виконавчого органу; створення схеми розташування різців на шнековому виконавчому органі)	
	Розрахунок навантажень на шнековий виконавчий орган (визначення зусилля різання на різці; визначення приросту опору різання на затупленому різці; визначення сили різання на гострому різці; розрахунок зусилля різання на різці для кожної групи з урахуванням його затуплення; визначення сумарної сили різання на шнековому виконавчому органі)	
	Визначення необхідної потужності (необхідної на подачу машини; що витрачається на навантаження вугілля; середньої потужності різання виконавчими органами; сумарної потужності приводу комбайну)	
	Визначення основних конструктивних параметрів шнекового виконавчого органу вугільного комбайну (діаметр шнека та маточини; товщина витка шнеку; ширина виконавчого органу; діаметр валу виконавчого органу; параметри шліцьового	

	з'єднання)	
ДРН16- Ф5.1, ДРН16- Ф5.2	3 Розробка 3D-моделі та складального кресленика шнекового виконавчого органу вугільного комбайну за допомогою програми SolidWorks	45
	Розташування основних видів виконавчого органу (барабан, маточина, шнек, різцетримач, ребра жорсткості) на кресленику	
	Розташування розрізів, місцевих та інших допоміжних видів на кресленику	
	Зображення схеми розташування різців на розгортці шнека	
	Позначення зварних з'єднань	
	Розташування таблиці зварних з'єднань	
	Зазначення технічної характеристики та технічних вимог до шнекового виконавчого органу	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	
ДРН5- Ф5.1, ДРН16- Ф5.1	1 Зворотній інжиніринг деталі (вузла) після її тривалої експлуатації	5
	Вивчити конструкцію реальної деталі	
	Визначити тип та марку (за можливості) матеріалу, з якого виготовлена деталь	
	Визначити поверхні деталі зі слідами зношення, встановити характер зношення, визначити початкові (до початку зношення) розміри	
	Зняти за допомогою вимірювальних інструментів розміри поверхонь деталі (з урахуванням зміни розмірів на зношених поверхнях)	
	Розробити робочий кресленик деталі (з зазначенням граничних відхилень поверхонь, шорсткості та відхилень форми та розташування поверхонь)	
ДРН5- Ф5.1, ДРН16- Ф5.1	2 Розробка кінематичної схеми редуктора видобувного комбайну	5
	Ознайомлення з конструкцією реального видобувного комбайну	
	Вивчити натурні зразки основного, проміжного чи поворотного редукторів видобувного комбайну	
	Визначити вхідний та вихідний вали редуктора	
	Встановити типи, кількість зубців та модуль зубчастих коліс, що складають редуктор	
	Визначити типи та типорозміри вальниць	
	Накреслити кінематичну схему редуктора	
ДРН4- Ф5.1, ДРН5- Ф5.1, ДРН5- Ф5.2	3 Розробка технічного розділу бізнес-плану	8
	Обирання об'єкту, стосовно якого будуть розробляти розділи бізнес – плану	
	Обирання технічного розділу бізнес-плану для його подальшого розроблення	
	Вивчення матеріалів у відповідності до обраного розділу бізнес – плану, узгодження початкових даних до роботи	
	Розробка технічного розділу бізнес-плану	
ДРН5- Ф5.1, ДРН5- Ф5.2	4 Вибір обладнання видобувного комплексу за гірничо-геологічними умовами	8
	Проаналізувати задані гірничо-геологічні умови, виявити основні чинники, які обґрунтовують вибір видобувного комплексу	

	Обрати видобувну машину (комбайн чи струг)	
	Обрати скребковий конвеєр	
	Обрати механізоване кріплення	
	Навести порівняльну таблицю з заданими гірничо-геологічними умовами та з відповідними параметрами обраного обладнання	
ДРН5- Ф5.1, ДРН5- Ф5.2	5 Призначення зварних з'єднань на складаній одиниці	8
	Проаналізувати конструкцію складної одиниці та конструкції її складових деталей	
	Обрати типи зварних з'єднань	
	Проаналізувати матеріал деталей, попередньо обрати тип зварювання та зварювальний матеріал	
	Проаналізувати доступність місць зварних з'єднань	
	Остаточньо призначити тип зварного з'єднання	
	Нанести на кресленик умовні позначення зварного з'єднання, кількості швів, нормативних документів на зварювання, зазначити зварювальний матеріал	
Загалом		240

6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основні завдання для самостійної роботи:

- 1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожною темою;
- 2) виконання завдань за кожною темою, використовуючи методичні рекомендації з дисципліни;
- 3) опрацювання пакету презентаційного матеріалу, розміщеного на сайті дистанційної освіти;
- 4) виконання індивідуальних розрахункових завдань, використовуючи методичні рекомендації з дисципліни, презентаційний матеріал;
- 5) підготовка до семестрового контролю.

7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

7.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

7.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні запитання за кожною темою	виконання контрольної роботи на останньому тижні	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату контрольних заходів виконання ККР під час заліку за бажанням студента
лабораторні практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних та практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості відповідей на контрольні запитання. Лабораторні та практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим

опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня.

7.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних, лабораторних та практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	- високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60	
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> ◆ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ◆ збір, інтерпретація та застосування даних; ◆ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово 	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та</p>	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ◆ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ◆ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ◆ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ◆ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	особистості (не реалізовано вісім вимог)	
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Технічні засоби навчання.
2. Натурні зразки виробничих машин, обладнання та інструменту.
3. Плакати виробничих машин, обладнання та інструменту.
4. Проекційне мультимедійне обладнання.
5. Вимірювальні інструменти (лінійки, штангенциркулі, рулетки, тощо).
6. Дистанційна платформа Moodle.
7. MS Office Teams.

9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Бизов В.Ф., Франчук В.П. Гірничі машини. – Кривий Ріг: «Мінерал». Підручник для бакалаврів з напрямку «Гірництво» – 2004. – 468 с
2. Бондаренко А.О. Виробничі машини та комплекси. Частина 2. Виробничі машини та комплекси для видобувних і землерийно-будівельних робіт : Навч. посібник / А.О. Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 126с.
3. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 Єдина система конструкторської документації. Загальні положення
4. ДСТУ 8634-2016 Настанови щодо розроблення та поставлення на виробництво нехарчової продукції
5. ДСТУ 3761.2-98 Зварювання та споріднені процеси Частина 2. Процеси зварювання та паяння. Терміни та визначення
6. Іванов В. В. Моделі та евристичні методи управління проектами зворотного інжинірингу. Дисс. ...доктора технічних наук. Одеса, 2016, 437 с. http://www.osmu.odessa.ua/spec_rada/Ivanov/Ivanov_disert_gl_1.pdf
7. Кондратюк А.А., Манаєнко І.М. Розвиток міжнародного інжинірингу: світові тенденції та вітчизняні реалії. [Електронний ресурс]. —Режим доступу: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/viewFile/102775/97854>
8. Кузьмін О.Є. Іноземний досвід інжинірингової діяльності / О.Є. Кузьмін, В.Й. Жежуха, Н.А. Городиська // Проблеми економіки. —2014. —No 3. —С. 240—245.
9. Кухар В.Ю. Інжиніринг у машинобудуванні : конспект лекцій / В.Ю. Кухар ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 150 с.
10. Кухар В.Ю. Інжиніринг у машинобудуванні. Проєктування шнекового виконавчого органа вугільного комбайна. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами спеціальності 133 Галузеве

машинобудування / В.Ю. Кухар, О.В. Панченко, А.В. Молодченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 50 с.

11. Чубатюк Ю.В. Проблеми та перспективи розвитку інжинірингу в Україні / Ю.В. Чубатюк, І.В. Некіпелова // Економічний простір : зб. наук. праць. –2010. –№ 11. –С. 29–35.

12. Ярощук А.О. Україна в міжнародному обміні інженерно-технічними послугами / А.О. Ярощук // Управління економічними процесами у світовій та національній економіці: зб. тез наук. робіт. –К. : Аналітичний центр «Нова Економіка», 2015. –144 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Інжиніринг у машинобудуванні»
для бакалаврів
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

Розробник: Віктор Юрійович Кухар

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19