

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

**Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра інжинірингу та дизайну у машинобудуванні**



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

в.о. завідувача кафедри

Панченко О.В.

«27» серпня 2024 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	Обов'язкова
Форма навчання	очна
Кількість кредитів ЄКТС	5,5 кредитів ECTS (165 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання: нормативний термін навчання скорочений термін навчання	13 та 14 чверті 9 та 10 чверті
Мова викладання	українська

Викладач: доцент Кухар Віктор Юрійович,

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

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», 2024. – 21 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 № 1 від 27.08.2024).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	5
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	7
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	7
6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	13
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	13
7.1 Шкали.....	14
7.2 Засоби та процедури	14
7.3 Критерії	15
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	19
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	19

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:

- РН18 Обирати з використанням методів комп'ютерного інжинірингу раціональні за багатьма критеріями технологічні схеми застосування технічних об'єктів галузевого машинобудування з урахуванням закономірностей формування технологічного навантаження на машини, принципи їх дії, будову та показники призначення
- РН19 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
РН18	ДРН18-С4.1	Аналізувати машинобудівні об'єкти та процеси їх створення
	ДРН18-С4.2	Вміти призначати процеси, режими, роботи, відповідні до етапів життєвого циклу машинобудівних об'єктів, та керувати ними
	ДРН18-С4.3	Здійснювати силові, кінематичні, економічні розрахунки та розрахунки на міцність машинобудівних об'єктів на всіх етапах їх життєвого циклу
РН19	ДРН19-С4.1	Розробляти розрахункову схему машинобудівного об'єкту, його комп'ютерну модель, складальні кресленики та кресленики деталей
	ДРН19-С4.2	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
Б6 Теоретична механіка	Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
	галузевого машинобудування відповідної галузі.
	Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні
	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи
	Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання
Б7 Теорія механізмів і машин	Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
	Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні
	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи
	Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.
Б8 Опір матеріалів	Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
	Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку
	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи
	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
Б9 Гідравліка та гідропривід	Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
Б11 Деталі машин	Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
	Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.
	Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.
Ф1 Тривимірне комп'ютерне конструювання	Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проєктування.
Ф6 Технологічні умови використання виробів	Обирати і застосовувати потрібне устаткування, інструменти та методи.

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
машинобудування	Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.
C1 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	89	39	50	-	-	-	-
практичні	76	33	43	-	-	-	-
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	165	72	93	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	89
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	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	
	Агрегатування в системному інжинірингу. Методи агрегатування.	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	2 Машинобудівний інжиніринг	6
	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 (ЄТКД). Призначення ЄТКД. Завдання, які вирішує ЄТКД	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	3 Зворотний інжиніринг	6
	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	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2, ДРН18-С4.3	4 Бізнес-план	6
	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	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	5 Життєвий цикл машини і стадії її проектування	6
	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 конструкторських робіт етапу	

ДРН18-С4.3	6 Продуктивність виробничих машин	6
	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	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2, ДРН18-С4.3	7 Обґрунтування вибору механізованого комплексу	6
	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	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	8 Загальні відомості про застосування зварювання в машинобудуванні	7
	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	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	9 Основні типи зварних з'єднань та їх застосування	7
	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	
ДРН18-С4.3, ДРН19-С4.2	10 Розрахунок і конструювання зварних з'єднань	7
	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	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	11 Діяльність конструктора в процесі підготовки виробництва	6
	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	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	12 Вхідний контроль	6
	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 металопрокату	
	Вхідний контроль хімічного складу і механічних властивостей	
	Об'єкти і параметри вхідного контролю покупних комплектуючих виробів (ПКІ)	
	Вхідний контроль основних технічних параметрів ПКІ	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	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	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2, ДРН19-С4.1, ДРН19-С4.2	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	
ДРН18-С4.1, ДРН18-С4.2	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	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	76
ДРН18-С4.1	1 Ознайомлення з основними видами конструкцій виконавчих органів вузькозахватних вугільних комбайнів за допомогою 3D-моделей у програмі eDrawings	6
ДРН18-С4.3, ДРН19-С4.1	2 Обґрунтування розрахункової схеми та розробка комп'ютерної математичної моделі шнекового виконавчого органа вузькозахватних вугільних комбайнів	18
	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)	
ДРН19-С4.2	3 Розробка 3D-моделі та складального кресленика шнекового виконавчого органу вугільного комбайну за допомогою програми SolidWorks	22
	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	
ДРН18-С4.3, ДРН19-С4.1	4 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)	
ДРН18-С4.3, ДРН19-С4.1	5 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	
ДРН18-С4.3, ДРН19-С4.1	6 Розробка технічного розділу бізнес-плану	5
	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	
ДРН18-С4.3, ДРН19-С4.1	7 Вибір обладнання видобувного комплексу за гірничо-геологічними умовами	5
	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	
ДРН18-С4.3, ДРН19-С4.1	8 Призначення зварних з'єднань на складаній одиниці	5
	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	
	Остаточного призначити тип зварного з'єднання	
	Нанести на кресленик умовні позначення зварного з'єднання, кількості швів, нормативних документів на зварювання, зазначити зварювальний матеріал	
ДРН18-С4.3, ДРН19-С4.1	9 Технологічне доопрацювання деталі	5
	Вивчити по кресленню конструкцію деталі	
	Визначити технологічні складнощі при виготовленні деталі при різних типах виробництва (одиничне, серійне, масове)	
	Обрати способи покращення технологічності деталі у відповідності до обраного типу виробництва	
	Розробити кресленик технологічно доопрацьованої деталі	
Загалом		165

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		визначення середньозваженого результату

лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять	комплексна контрольна робота (ККР)	контрольних заходів виконання ККР під час заліку за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості відповідей на контрольні запитання. Лабораторні 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 і лабораторних 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
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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		
♦ 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	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - 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
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ 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	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - 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; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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 особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	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 деталей виробничих машин, обладнання та інструменту.
3. Проекційне мультимедійне обладнання.
4. Вимірювальні інструменти (лінійки, штангенциркулі, рулетки, тощо).
5. Дистанційна платформа Moodle.
6. MS Office Teams.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1 Кухар В.Ю. Інжиніринг у машинобудуванні : конспект лекцій / В.Ю. Кухар ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 150 с.

2 Кухар В.Ю. Інжиніринг у машинобудуванні. Проектування 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.

3 Кухар В.Ю. Інжиніринг в машинобудуванні [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до практичних робіт для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 133 Галузеве машинобудування : у 2 ч. Ч. 1. / В.Ю. Кухар ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 74 с.

Додаткові

4 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.

5 Бизов В.Ф., Франчук В.П. Гірничі машини. – Кривий Ріг: «Мінерал». Підручник для бакалаврів з напрямку «Гірництво» – 2004. – 468 с

6 Іванов В. В. Моделі і наближені 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 ДСТУ ГОСТ 2.001:2006. Єдина система конструкторської документації. Загальні положення.

8 ДСТУ ГОСТ 3.1001:2014 ЄСТД. Єдина система технологічної документації. Загальні положення

9 ДСТУ 8634:2016 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Настанови щодо розроблення та поставлення на виробництво нехарчової продукції

10ДСТУ 2658-94 Прокат чорних металів. Терміни та визначення дефектів поверхні

11ДСТУ 9051:2020 Виливки з чавуну та сталі. Дефекти. Терміни та визначення понять

12Суржик О.С. Технологія машинобудування. Частина І Лозовая: Лфхадт, 2005. — 112 с.

13Бялік О.М., Черненко В.С., Писаренко В.М., Москаленко Ю.Н. Металознавство. Підручник. — 2-ге видання, перероб. і доп. — Київ: Політехніка, 2002. — 384 с.

14Хорольський Д.Ю. Довідник з металопрокату. Металіка, 2004. — 482 с

15Горбенко О.А., Стрільців В.В., Норінській О.І., Кім Н.І. Монтаж та технічне обслуговування машин для переробки СГП .- - Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2016. - 101 с.

16Мікульонок І.О. Виготовлення, монтаж та експлуатація обладнання хімічних виробництв. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. — Київ: НТУУ «КПІ», 2012. – 419 с.

17Горін О.М. та ін. Монтаж, діагностика і ремонт обладнання галузі. Навчальний посібник. — Донецьк: Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган - Барановського (ДонНУЕТ), 2013. — 71 с.

18Панченко В.О., Гусак О.Г., Папченко А.А., Хованський С.О. Монтаж, експлуатація та ремонт гідромашин і гідропневмоприводів. Навчальний посібник. - Суми: СумДУ, 2015. - 151 с.

19Дрейер А.А. і ін. Тверді промислові і побутові відходи, їх властивості та переробка. / А.А. Дрейер, А.Н. Сачков, К.С. Нікольський, Ю.І. Маринин, А.В. Миронов // 1997. 97с.

20ДСТУ 3761.2-98 Зварювання та споріднені процеси Частина 2. Процеси зварювання та паяння. Терміни та визначення

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