

---

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

---

# КАТАЛОГ ВИБІРКОВИХ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ



ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Загальні положення щодо вибору дисциплін для формування індивідуальної освітньої траєкторії.....	5
Поради щодо здійснення вибору.....	7
ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНИЙ ФАКУЛЬТЕТ .....	9
<b>Металургія (спеціальність 136 Металургія).....</b>	<b>10</b>
Альтернативні шихтові та енергетичні матеріали для металургійного виробництва .....	10
Сучасні уявлення про будову металургійних розплавів та термодинаміку нерівноважних процесів	11
Дисперговані металургійні системи	11
Мінералогія залізорудної сировини	12
Нові тенденції розвитку технологій обробки металів і сплавів	12
Розробка та впровадження нових технічних і технологічних рішень в металургійному виробництві	12
Сучасне обладнання прокатних виробництв	13
Дослідження процесів прокатки в САЕ-системах	13
Сучасні методи контролю та досліджень характеристик сировини і продукції у металургійному виробництві	14
Науково-технічна політика та інноваційний розвиток гірничо-металургійного комплексу України	15
Конструкція обладнання фабрик окускування	15
<b>Матеріалознавство в металургії та гірництві (спеціальність 132 Матеріалознавство)</b>	<b>16</b>
Професійний розмовний клуб з наукового спілкування англійською мовою	16
Сучасні екологічно-дружні процеси у виробництві сталі	17
Сучасні екологічно-дружні процеси прокатного виробництва	17
Гнучкі навички (soft skills) в управлінні науково-дослідною діяльністю	18
Рішення з діджиталізації у наукових дослідженнях	18
Інженерія поверхні в задачах підвищення зносостійкості та стійкості в агресивних середовищах матеріалів та виробів	19

Сучасні методи дослідження будови матеріалів на різних структурних рівнях	19
Сучасні методи контролю та досліджень характеристик сировини і продукції у металургійному виробництві	20
Превентивне забезпечення якості при розробці нових матеріалів та процесів	21
<b>Гірництво</b>	
<b>(спеціальність 184 Гірництво) .....</b>	<b>22</b>
Гірничо-геометричне моделювання параметрів кар'єрів .....	22
Аналітичні методи прогнозування впливу підземних гірничих робіт на поверхневі об'єкти.....	23
Прогнозування та синтез технологій збагачення корисних копалин .....	24
Системний аналіз і адаптивне моделювання параметрів виробничих систем кар'єру	24
Моделювання геомеханічних процесів в гірському масиві методом кінцевих елементів	25
Напрямки розробки технологій відновлення та реконструкції гірничодобувних підприємств	26
Екологічна та енергетична ефективність у збагаченні корисних копалин	26
Дистанційні методи моніторингу стійкості бортів глибоких кар'єрів	27
Геофізичні методи оцінки технічного стану хвостосховищ, шламосховищ та ставків -накопичувачів рідких відходів	28
<b>Цивільна безпека у гірничо-металургійному комплексі</b>	
<b>(спеціальність 263 Цивільна безпека).....</b>	<b>29</b>
Моніторинг та прогнозування надзвичайних ситуацій.....	29
Управління пожежною безпекою виробництва	30
Аудит у сфері цивільної, техногенної та виробничої безпеки	30
Системи протиаварійного захисту	31
Ергономіка ергатичних систем	31
Теорія конструювання засобів індивідуального захисту	32
Теорія ризиків	33
Управління безпекою на транспорті	33
Моделі та методи прийняття рішень	34
<b>ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....</b>	<b>35</b>
<b>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</b>	
<b>(спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка) .....</b>	<b>36</b>

Системи штучного інтелекту у промисловості	36
Сенсорні технології та системи моніторингу	37
Інтелектуальна власність та патентознавство	37
Програмування IoT	38
Хмарні технології та сервіси	39
Системний аналіз робототехніки та мехатроніки	39
Наукометричні та інформаційні інструменти дослідної діяльності та методика роботи над науковою публікацією	40
Обробка результатів експериментальних досліджень	40
Апаратно-програмні комплекси в управлінні виробництвом	41
Кіберфізичні системи та безпека в автоматизації	41

## ВСТУП

### **Загальні положення щодо вибору дисциплін для формування індивідуальної освітньої траєкторії**

1.1 Елементом індивідуальної освітньої траєкторії постає можливість обрати дисципліни в рамках блоку дисциплін вільного вибору студента освітньої програми (вибіркових освітніх компонентів), яка спрямована на:

- поглиблення професійної підготовки в межах обраної спеціальності та освітньої програми;
- здобуття додаткових компетентностей і результатів навчання, в т.ч. міждисциплінарних;
- ознайомлення з сучасним рівнем наукових досліджень у відповідній, спорідненій або іншій галузі знань тощо.

1.2 Обрання здобувачами освіти дисциплін вільного вибору базується на наступних положеннях:

- всі дисципліни вільного вибору, як правило, є однаковими за обсягом (4,0 кредити ЄКТС) та формою контролю (залік);
- Університет визнає можливість зарахування в якості дисциплін вільного вибору компонентів сертифікатної програми, в разі, якщо така реалізується в Університеті; в такому випадку здобувачу освіти призначається пакет дисциплін сертифікатної програми, який може відповідати за обсягом загальному обсягу вибіркових дисциплін, передбачених освітньою програмою, або частині такого обсягу, кратній 4,0 кредитам ЄКТС;
- Університет визнає можливість зарахування в якості дисциплін вільного вибору дисциплін інших закладів вищої освіти, опанованих здобувачем освіти, при вступі на навчання зі скороченим терміном в рамках обсягу кредитів, передбачених стандартом вищої освіти для відповідної спеціальності, або при переведенні /поновленні на навчання в порядку, передбаченому Положенням ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» про порядок визнання результатів навчання та перезарахування кредитів, отриманих в рамках формальної освіти;
- Університет визнає право здобувача освіти обирати під час навчання в Університеті дисципліни інших закладів вищої освіти (наукових установ) за програмами академічної мобільності або подвійних дипломів;
- набуття знань в рамках неформальної або інформальної освіти в Університеті або інших закладах освіти (суб'єктах освітньої діяльності) може бути визнане Університетом лише в порядку, передбаченому Положенням про визнання в ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті;
- здобувач має право обрати дисципліну із запропонованого для конкретної освітньої програми набору вибіркових дисциплін для певного семестру; разом з тим він може обрати будь-яку іншу дисципліну із урахуванням наступних обмежень: а) свідомого розуміння можливості її опанувати; б) обмеженості ресурсів Університету у наданні освітніх послуг, за якої групи з вивчення певних дисциплін формуються за виконання певних умов; в) переліку обов'язкових дисциплін освітньої програми, яку опановує здобувач освіти (не дозволяється обирати дисципліну, яка є обов'язковою для освітньої програми здобувача, в якості вибіркової); г) переліку інших дисциплін Університету (обов'язкові та вибіркові дисципліни інших освітніх програм, крім тієї, на якій навчається здобувач освіти,

можуть частково дублювати зміст дисциплін, які є обов'язковими в освітній програмі здобувача або рекомендовані для цієї програми як вибіркові, тому обирати їх не дозволяється);

– відповідальність за вибір дисципліни лежить на здобувачеві освіти, однак Університет (в особі куратора академічної групи, гаранта освітньої програми) надає консультативну підтримку у вирішенні цього питання, а також може коригувати вибір з урахуванням ресурсних обмежень Університету.

1.3 Порядок доведення інформації про право на вибір дисциплін та його реалізацію до здобувачів освіти:

– Каталог дисциплін вільного вибору здобувачів освіти розміщується на сторінках освітніх програм на офіційному вебсайті університету;

– при вступі (переведенні / поновленні) на навчання інформація щодо порядку реалізації права на вибір дисциплін доводиться до здобувачів освіти Приймальною комісією та/або деканатами;

– додаткова інформація для здобувачів освіти, які вступають на навчання на 1 курс за першим (бакалаврським) та другим (магістерським) рівнями, зокрема, інформація про порядок реалізації права на вибір дисциплін під час навчання, перелік рекомендованих дисциплін протягом всього періоду навчання доводиться в рамках тренінгів «Університетська освіта та профіль фахівця», «Стратегічна сесія «Управління професійним розвитком через освіту»;

– в разі використання центру командної роботи MS Teams при безпосередньому здійсненні вибору дисциплін анкета щодо вибору дисциплін має містити анотації рекомендованих до вибору у визначених семестрах дисциплін.

1.4 Порядок реалізації права здобувачів освіти на вибір дисциплін в Університеті передбачає наступну послідовність дій:

– вибір дисциплін здійснюється перед початком кожного навчального року; для здобувачів освіти, які вступають на навчання на 1 курс, – під час подання документів на навчання до Університету; при переведенні / поновленні / вступі за додатковим набором – під час організаційних зустрічей; здобувачі освіти, які продовжують навчання в Університеті без його переривання, – наприкінці попереднього навчального року;

– здобувач освіти самостійно після зарахування має ознайомитися із навчальним планом, переліком обов'язкових дисциплін освітньої програми, переліком рекомендованих вибіркових дисциплін, повним Каталогом дисциплін вільного вибору;

– здобувач освіти самостійно визначає, які цифрові, світоглядні, природничо-наукові та загальноінженерні, професійні компетентності він бажає розвивати за рахунок освітніх компонентів вільного вибору;

– гарант освітньої програми / куратор / завідувач кафедри додатково повідомляють про кількість та зміст таких дисциплін вільного вибору та надають рекомендації, які дисципліни доцільно обрати, виходячи з особистих інтересів і здібностей здобувача освіти, наявних в Університеті ресурсів тощо;

– вибір дисциплін здійснюється з використанням функціоналу електронних систем Університету (MS Teams або ін.); посилання на опитування щодо вибору дисциплін також надається здобувачеві через функціонал електронних систем Університету;

– вибір дисциплін при реалізації права на академічну мобільність визначається процедурами, передбаченими закладом, який є партнером Університету за договорами та програмами академічної мобільності;

– Університет визнає результати навчання та кредити, отримані з дисциплін

вільного вибору здобувачів освіти в рамках реалізації права на академічну мобільність в закладах-партнерах Університету за договорами та програмами академічної мобільності постфактум;

– в разі переведення та поновлення на навчання в Університеті, Університет визнає результати та кредити, отримані з дисциплін вільного вибору в інших закладах освіти, за іншими освітніми програмами, за такою ж освітньою програмою до переривання навчання постфактум;

1.5 Порядок призначення здобувачам освіти вивчення вибірових дисциплін:

– результати вибору здобувачем навчальних дисциплін узагальнюються в автоматичному режимі деканатами;

– в разі, якщо за певною дисципліною сформовано академічну групу, ця дисципліна автоматично призначається здобувачу освіти і вноситься в його індивідуальний навчальний план;

– в разі, якщо за певною дисципліною академічна група не сформувалася, то здобувачу освіти за його згодою буде призначена інша дисципліна з рекомендованого переліку дисциплін за даною освітньою програмою на визначений семестр, за якою сформувалася група; про таке перепризначення здобувача освіти повідомляє деканат;

– навчальні дисципліни, які внесені до індивідуального навчального плану здобувача, є обов'язковими для вивчення; здобувач освіти не може відмовитися від вивчення певної дисципліни, якщо вона внесена до індивідуального навчального плану.

### **Поради щодо здійснення вибору**

- ❖ уважно вивчіть перелік обов'язкових дисциплін Вашої освітньої програми і подумайте, які цифрові, світоглядні, професійні компетентності Ви хотіли б розвивати більше за все за рахунок компонентів вільного вибору
- ❖ дізнайтеся самостійно з цього Каталогу або отримайте інформацію у гаранта Вашої освітньої програми, завідувача кафедри або тьютора про кількість дисциплін, яку Ви маєте вивчати в даному навчальному році, доступні способи і канали повідомлення про Ваш вибір, а також про час групової консультації
- ❖ не пропустіть групову консультацію щодо можливостей вибору – на цій консультації гарант може підказати Вам, які дисципліни доцільно обрати, виходячи з Ваших особистих інтересів і здібностей, але пам'ятайте: вибір і відповідальність за нього – за Вами;
- ❖ якщо Ви вагаєтеся з вибором, або вважаєте аргументи гаранта програми чи тьютора недостатньо переконливими – отримайте індивідуальну консультацію у викладача, який є лідером за даною дисципліною, написавши йому на електронну пошту; інформацію про електронну адресу можна знайти у силабусі навчальної дисципліни; не обирайте дисципліни, які є обов'язковими для Вашої програми; ретельно оцініть власні знання та можливості в опануванні тієї або іншої дисципліни;

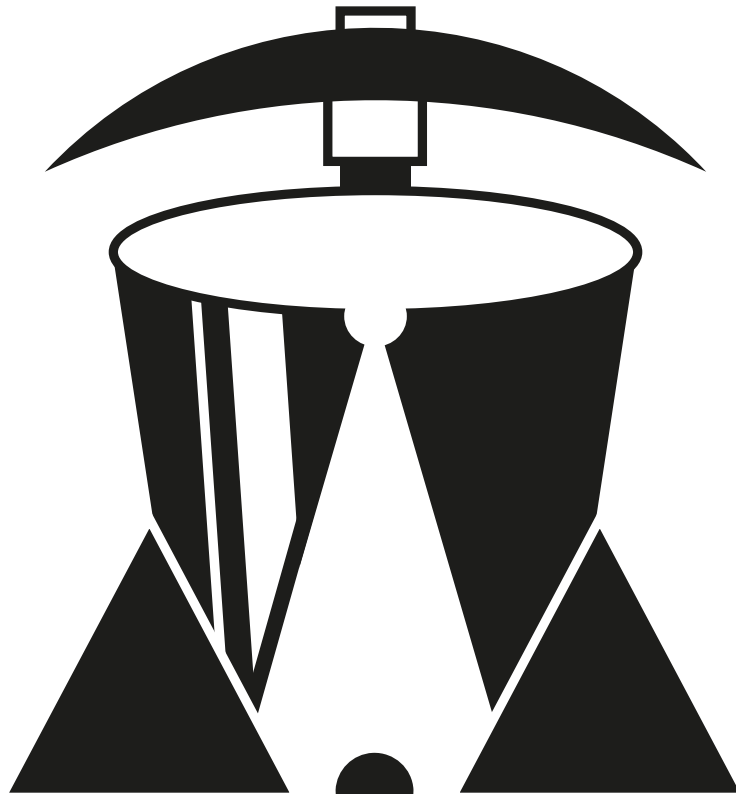


**Пам'ятайте:**

- ❖ Ви вільні обирати будь-яку дисципліну з даного Каталогу в якості вибіркової, окрім тих дисциплін, які є обов'язковими для Вашої освітньої програми або які не рекомендовані для вибору через те, що подібні або аналогічні дисципліни Ви вже вивчили, однак якщо академічна група з обраної Вами дисципліни не сформується, то Вам повідомлять про необхідність перевибору дисципліни;
- ❖ З вибілковими дисциплінами діє правило: Ви обрали дисципліну і самостійно несете відповідальність за результати опанування відповідного навчального матеріалу та успішне складання підсумкового контролю. Змінити вибір не можна, а академічна неуспішність з обраної дисципліни тягне за собою варіант відрахування з університету, тому до вибору дисциплін необхідно поставитися дуже відповідально.



**ГІРНИЧО-  
МЕТАЛУРГІЙНИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ**



**Металургія**  
**(спеціальність 136 Металургія)**

*Перелік освітніх компонентів, рекомендованих до вибору здобувачам  
на третьому (освітньо-науковому) рівні*

Назви дисциплін	Рекомендований семестр	Кількість дисциплін, яку потрібно обрати у семестрі
1) Альтернативні шихтові та енергетичні матеріали для металургійного виробництва 2) Сучасні уявлення про будову металургійних розплавів та термодинаміку нерівноважних процесів 3) Дисперговані металургійні системи 4) Мінералогія залізородної сировини	III	1
1) Нові тенденції розвитку технологій обробки металів і сплавів 2) Розробка та впровадження нових технічних і технологічних рішень в металургійному виробництві 3) Сучасне обладнання прокатних виробництв 4) Дослідження процесів прокатки в САЕ-системах 5) Сучасні методи контролю та досліджень характеристик сировини і продукції у металургійному виробництві 6) Науково-технічна політика та інноваційний розвиток гірничо-металургійного комплексу України 7) Конструкція обладнання фабрик окускування	IV	2

***Альтернативні шихтові та енергетичні матеріали  
для металургійного виробництва***

Анотація	<p>Альтернативні шихтові та енергетичні матеріали для металургійного виробництва – вибіркова дисципліна, спрямована на вивчення сучасних підходів до використання альтернативних паливно-сировинних ресурсів у металургійних процесах. Основна увага приділяється аналізу традиційних та перспективних матеріалів, зокрема техногенних і біологічних відходів, що можуть бути використані у виробництві чавуну та сталі. Зміст дисципліни охоплює класифікацію палив та сировини, їхні властивості та методи підготовки для аглодоменого та сталеплавильного виробництва. Особлива увага приділяється вимогам до якості залізовмісних матеріалів, флюсів і допоміжних речовин, що застосовуються в металургії. Включає аналіз техногенних і природних матеріалів, які можуть бути використані як сировина або паливо, вимоги до їхньої якості, а також оцінка доступних ресурсів у світі та в Україні. Розглядаються можливості залучення відходів металургійних виробництв до технологічних процесів, зокрема шламів, пилу, алюмовмісних відходів та лігніну, особливості застосування біоматеріалів у виробництві сталі й чавуну. Вивчаються можливості використання</p>
----------	--

	рослинних відходів, таких як солома, деревина, лушпиння соняшника та шкаралупа горіхів, як енергоносіїв або компонентів технологічних процесів. Дисципліна сприяє набуттю навичок оцінки альтернативних матеріалів, їх впливу на технологічні процеси, ефективність та екологічність виробництва.
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

### ***Сучасні уявлення про будову металургійних розплавів та термодинаміку процесів***

Анотація	<p>Сучасні уявлення про будову металургійних розплавів та термодинаміку процесів – вибіркова дисципліна присвячена вивченню металургійних процесів, які протікають при активній участі розплавів. Фізико-хімічні властивості шлаку на межах розподілу фаз визначають якість металу і в кінцевому підсумку експлуатаційні характеристики металопродукції. Більш глибокі знання про будову шлакового і металевого розплаву, в дифузійному пограничному шарі, закони і механізми взаємодії між оксидними складовими частинами і іншими фазами є базою для створення нових, перспективних технологій рафінування залізобудівних розплавів від шкідливих домішок, виробництва високоякісних сталей та матеріалів з принципово новими технологічними властивостями. Також розглядаються новітні уявлення про термодинаміку металургійних процесів</p> <p>Особливу увагу буде приділено на отримання нових знань щодо будови металургійних розплавів на межах розподілу фаз та пов'язаних з ними властивостей є основою для пошуку ефективних реагентів для управління фізико-хімічними властивостями шлаків та шлакових сумішей.</p> <p>Отримані знання будуть використані в професійній діяльності спеціаліста-металурга при проведенні наукових досліджень, дослідно-конструкторських робіт, освоєнні нових видів продукції та реалізації заходів з підвищення операційної ефективності виробничих процесів покращень</p> <p>Отримані знання необхідні в професійній діяльності науковців при проведенні теоретичних досліджень, створенні нових концепцій металургійного виробництва.</p>
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

### ***Дисперговані металургійні системи***

Анотація	<p>Диспергування в сталеплавильних системах – вибіркова дисципліна, яка пропонується вивчати аспірантам, що пов'язують свою наукову діяльність з дослідженнями у сталеплавильному виробництві. Цей освітній компонент доповнює основні дисципліни за освітньою програмою «Металургія». Спеціалізація навчальної дисципліни полягає в забезпеченні формування у аспірантів компетентностей у питаннях</p>
----------	--

	загального положення класифікації дисперсних систем, механізму їх утворення, умов існування і впливу на показники металургійного виробництва. Дисципліна сприяє підвищенню конкурентоспроможності науковців за рахунок наповнення компетентностей спрямованих на формування уявлення про дисперсні процеси і необхідні для розвитку науково спрямованого підходу до вирішення задач пов'язаних з тепло-масообміном у металургійних системах.
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

### ***Мінералогія залізорудної сировини***

Анотація	Дисципліна "Мінералогія залізорудної сировини" направлена на вивчення мінерального складу залізних руд та закономірностей фізико-хімічних перетворень, що відбуваються з ними в процесах виробництва залізорудного агломерату та окатишів. Дисципліна охоплює термодинаміку та кінетику реакцій, фазові переходи, утворення нових мінеральних сполук та їх вплив на якість кінцевої продукції. Особлива увага приділяється аналізу мікроструктури та властивостей агломерату й окатишів, а також методам їх дослідження.
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

### ***Нові тенденції розвитку технологій обробки металів і сплавів***

Анотація	Дисципліна «Нові тенденції розвитку технологій обробки металів і сплавів» присвячена сучасним методам вдосконалення металургійного виробництва. Розглядаються технології безперервного розливання сталі, включаючи рафінування металу в проміжному ковші машини безперервного лиття заготовок (МБЛЗ), що забезпечує підвищення якості сталі. Особливу увагу приділено інноваційним ливарно-прокатним модулям, які поєднують процеси безперервної розливки та прокатки, що сприяє підвищенню енергоефективності та зниженню виробничих витрат. Дисципліна надає аспірантам знання про передові технологічні рішення, необхідні для оптимізації виробничих процесів у сучасній металургії.
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

### ***Розробка та впровадження нових технічних і технологічних рішень в металургійному виробництві***

Анотація	Дисципліна спрямована на засвоєння знань, набуття навичок та компетенцій у питаннях організації та проведення досліджень, аналізу їх
----------	--

	<p>результатів та практичного використання в умовах сучасного металургійного виробництва. Особливістю курсу є вивчення методології впровадження прогресивних технологій, механізації та автоматизації виробництва включає заходи щодо використання прогресивних технологічних процесів, нового обладнання, комплексної механізації та автоматизації виробництва, модернізації чинного обладнання. В рамках курсу будуть розглянуті питання планування і виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, які плануються у зв'язку з розробкою нових машин, обладнання, механізації та автоматизації виробництва, технологічних процесів і виробництва нових видів продукції. Особлива увага буде приділена вивченню: методів досліджень металевих розплавів; методів досліджень газових фаз; методів досліджень шлакових розплавів; визначати мету та завдання дослідження, які вирішуються в конкретних умовах; визначити оптимальну методику дослідження для конкретних умов; організувати та провести дослідження у конкретних умовах сталеплавильного цеху; розробляти наскрізні схеми досліджень.</p>
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

### **Сучасне обладнання прокатних виробництв**

Анотація	<p>Сучасне обладнання прокатних виробництв – вибіркова дисципліна, яку пропонується вивчати аспірантам, що пов'язують свою наукову діяльність з дослідженнями у прокатному виробництві. Цей освітній компонент доповнює основні дисципліни за освітньою програмою «Металургія». Спеціалізація навчальної дисципліни полягає в забезпеченні формування у аспірантів знань про сучасні конструкції та інноваційні рішення основного та адьюстажного обладнання сортових, листових та трубопрокатних станів та ліній обробки прокату. Особливістю дисципліни, виходячи з її призначення для майбутніх науковців, є акцентування на конструкційних особливостях машин прокатних виробництв, перспективах їх розвитку та пов'язаних з цим наукових та технічних питаннях. Дисципліна сприяє підвищенню конкурентоспроможності науковців за рахунок наповнення компетентностей зі здатності аналізувати нові ідеї та уміння, обґрунтовувати нові технічні рішення та здатності оцінювати технічні, економічні, екологічні, безпекові та інші ризики при проведенні досліджень, плануванні або впровадженні нових технологічних процесів і машин прокатних виробництв.</p>
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

### **Дослідження процесів прокатки в САЕ-системах**

Анотація	<p>Дослідження процесів прокатки в САЕ-системах – дисципліна професійної підготовки з галузі знань 13 «Механічна інженерія». Цей курс</p>
----------	---

	<p>дозволить ознайомитися з основами скінченно-елементного моделювання технологічних процесів та обладнання прокатного виробництва в САЕ-системах. Даний метод дозволяє отримати найбільш точні та повні результати в порівнянні з іншими методами. Особлива увага приділяється моделюванню механічних властивостей матеріалів та аналізу напружено-деформованого стану матеріалу при деформації. Також розглядаються питання автоматизації процесу розрахунку та вирішення задач оптимізаційного плану.</p> <p>Цей курс є досить актуальним, тому що сучасні вимоги до технологів і конструкторів потребують знання комп'ютерних технологій і задачі з підвищення якості продукції і ресурсозбереження виробництва вимагають вирішення багатоваріантних задач.</p> <p>Даний курс інтегрує знання з інформаційних технологій, обробки металів тиском, деталей машин та математичної статистики. Отримані знання можуть бути корисними для виконання кваліфікаційної роботи і застосування на практиці при визначенні оптимальних технологічних режимів виробництва та удосконалення існуючих технологій та обладнання.</p>
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

**Сучасні методи контролю та досліджень характеристик сировини і продукції у металургійному виробництві**

Анотація	<p>Дисципліна спрямована на набуття компетентностей в сфері оцінки якості та дослідження властивостей сировинних матеріалів, напівфабрикатів та готової продукції в металургії. Важливою частиною курсу є вивчення методів організації контролю з метою підвищення інформативності, відтворюваності та зниження вартості досліджень.</p> <p>Передбачено вивчення сучасних методів, методик та устаткування для випробувань та контролю вхідної сировини металургійних підприємств, операційного контролю продукції на всіх етапах технологічного процесу та приймального контролю готової продукції, а саме: методи визначення фізичних властивостей, хімічного та фазового складу матеріалів, макро- та мікроструктури матеріалів, механічних властивостей, геометричних параметрів виробів.</p> <p>Особливістю курсу є поглиблене вивчення особливостей контролю в при реалізації науково-дослідних робіт, організації комплексних досліджень для поглибленого вивчення особливостей матеріалів та процесів їх отримання та обробки, методів отримання додаткової інформації з використанням комп'ютерної обробки результатів первинних вимірювань.</p> <p>Отримані знання будуть використані в професійній діяльності спеціаліста-металурга при проведенні наукових досліджень, дослідно-конструкторських робіт, освоєнні нових видів продукції та реалізації заходів з підвищення операційної ефективності виробничих процесів покращень</p>
Кафедра, що викладає	Матеріалознавства та прикладної механіки
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

**Науково-технічна політика та інноваційний розвиток  
гірничо-металургійного комплексу України**

Анотація	<p>Дисципліна спрямована на формування у здобувачів третього рівня вищої освіти системного бачення державної науково-технологічної політики в контексті розвитку гірничо-металургійного комплексу України. Особливу увагу приділено аналізу нормативно-правових засад державного управління наукою, інноваціями та цифровізацією у ГМК, а також стратегічним напрямом трансформації галузі в умовах сталого розвитку, декарбонізації та міжнародної інтеграції.</p> <p>Зміст курсу охоплює: правове регулювання науково-технічної діяльності у ГМК; механізми державної підтримки інновацій та R&amp;D; цифрову трансформацію виробництва; розвиток екосистеми трансферу технологій; екологічну відповідальність та "зелену" металургію; взаємодію з міжнародними партнерами в рамках спільних програм. Навчальний процес орієнтований на опрацювання реальних кейсів державного та корпоративного управління науковими розробками, аналіз стратегій трансформації технологічних ланцюгів, моделювання інноваційних рішень з оцінкою їх впливу на економіку, довкілля та безпекові параметри виробництва. Курс передбачає оволодіння нормативними основами, зокрема положеннями Закону України "Про наукову і науково-технічну діяльність", Кодексу України про надра, законодавства у сфері інновацій, а також вивчення актуальних міжнародних документів і практик ЄС.</p> <p>Дисципліна може бути корисною для формування варіативної складової освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії в галузях металургії, гірничої справи, матеріалознавства, автоматизації та цифровізації виробництва, безпеки праці.</p>
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

**Конструкція обладнання фабрик окискування**

Анотація	<p>Дисципліна "Конструкція обладнання фабрик окискування" вивчає будову, принцип дії та особливості експлуатації основного технологічного обладнання, що використовується на фабриках з виробництва залізородних окатишів та агломерату. Дисципліна охоплює конструктивні рішення машин і апаратів для підготовки сировини, огрудкування, випалу та охолодження окатишів та агломерату. Розглядаються питання надійності, ремонтпридатності та оптимізації роботи обладнання з метою підвищення ефективності процесів окискування.</p>
Кафедра, що викладає	Кафедра металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наявність другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G10 Металургія або з інших спеціальностей споріднених галузей знань</li> </ul>

**Матеріалознавство в металургії та гірництві  
(спеціальність 132 Матеріалознавство)**

*Перелік освітніх компонентів, рекомендованих до вибору здобувачам  
на третьому (освітньо-науковому) рівні*

Назви дисциплін	Рекомендований семестр	Кількість дисциплін, яку потрібно обрати у семестрі
1) Професійний розмовний клуб з наукового спілкування англійською мовою 2) Сучасні екологічно-дружні процеси у виробництві сталі 3) Сучасні екологічно-дружні процеси прокатного виробництва	III	1
1) Гнучкі навички (soft skills) в управлінні науково-дослідною діяльністю 2) Рішення з діджиталізації у наукових дослідженнях 3) Інженерія поверхні в задачах підвищення зносостійкості та стійкості в агресивних середовищах матеріалів та виробів 4) Сучасні методи дослідження будови матеріалів на різних структурних рівнях 5) Сучасні методи контролю та досліджень характеристик сировини і продукції у металургійному виробництві 6) Превентивне забезпечення якості при розробці нових матеріалів та процесів	IV	2

**Професійний розмовний клуб з наукового спілкування англійською мовою**

Анотація	<p>Метою викладання навчальної дисципліни є розвиток англійської мовної компетенції здобувачів шляхом моделювання повсякденних ситуацій, що виникають під час здійснення професійної діяльності. Формування та подальший розвиток відповідних мовних навичок та вмінь відбувається завдяки спілкуванню англійською мовою на практичних заняттях, а також під час виконання індивідуальних завдань за темами спеціалізації здобувача. Під час практичних занять передбачаються, також, відпрацювання та засвоєння відповідної фахової термінології, необхідної для здійснення усної комунікації англійською мовою під час наукової дискусії, презентації результатів дослідження, викладацької діяльності. Зміст навчального процесу в рамках вищезазначеної дисципліни передбачає, також, розвиток мовно-культурного світогляду майбутнього фахівця в межах обраної спеціальності та є суттєвим внеском до процесу формування та розвитку здібностей здобувачів до спілкування на міжнародному рівні. Досягнення мети здійснюється за умови комунікативного підходу в навчанні професійному спілкуванню англійською мовою завдяки використанню типових ситуацій, пов'язаних з професійними та науковими контактами з англійськими представниками професії зі всього світу. Особливість зазначеної навчальної дисципліни полягає у наявності в якості навчального</p>
----------	--

	матеріалу сценаріїв практичних ситуацій фахового спілкування англійською мовою, методики моделювання та вирішення проблем, що виникають під час здійснення професійної діяльності. Контент навчальної дисципліни уможливує надбання навичок та вмінь, необхідних для спілкування англійською мовою у межах обраної сфери діяльності
Кафедра, що викладає	Мовних та гуманітарних дисциплін
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наявність базових знань морфологічної та синтаксичної структури англійської мови, зокрема розуміння побудови речення, особливостей використання видочасових форм дієслова тощо;</li> <li>• Наявність загальних практичних навичок побутового спілкування англійською мовою, усного та писемного мовлення (рівень А-2 або вище);</li> <li>• Наявність практичних навичок читання та розуміння англомовних текстів в межах професійної спеціалізації.</li> </ul>

### **Сучасні екологічно-дружні процеси у виробництві сталі**

Анотація	<p>Новітні технології отримання сталі зі спеціальними властивостями є одним з вибіркового курсів, який дозволить Вам набути знання та отримати професійні компетенції пов'язані з сучасними передовими технологіям отримання високоякісних спеціальних сталей, як в умовах діючої металургійної промисловості так і інноваційними способами виробництва заліза та сталі, які ще знаходяться на стадіях лабораторних досліджень та концептуальних розробок. Особлива увага приділяється процесам, які забезпечують зменшення емісії парникових газів при виробництві сталі. Особливістю курсу є поєднання світового досвіду технологій виробництва спеціальних високоякісних сталей з використанням класичних сталеплавильними технологій та прогресивних новітніх металургійних технологій. В рамках даного підходу курс інтегрує знання з основ металургійних технологій, металургії та електрометалургії сталі. Отримані знання можуть бути корисними у подальшій професійній діяльності.</p>
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові знання із хімії та фізики та професійні компетентності з основ металургійних технологій, металургії сталі, електрометалургії сталі.</li> </ul>

### **Сучасні екологічно-дружні процеси прокатного виробництва**

Анотація	<p>Курс дає знання та навички з вибору сучасної технології прокатки та обладнання для її реалізації. Курс дозволить вам ознайомитись з основами технології виробництва прокату, отримати знання в області теорії та технології безперервних металургійних процесів та набути навичок з проектування безперервних автоматичних металургійних ліній і агрегатів. Користуючись отриманими знаннями Ви зможете самостійно вирішувати задачі з вибору ефективних технологічних схем прокатного виробництва. Особливістю курсу є його орієнтація на проблеми енерго- та ресурсозбереження, зменшення «вуглецевого сліду», виробництва високоєфективних матеріалів процесами темомеханічної обробки. Проблемна орієнтація, дозволить вам не тільки набути нових знань в теорії прокатки і базових технологіях прокатного виробництва, а також контекстно на прикладі діючого обладнання, в тому числі групи</p>
----------	--

	«METINVEST» самостійно аналізувати його ефективність та розробляти способи підвищення екологічності та якості продукції.
Кафедра, що викладає	Металургії та організації виробництва
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові знання з вищої математики, інформатики, фізики та матеріалознавства, теплотехніки</li> <li>• Математичні знання та навички: диференційне числення, статистична обробка масивів.</li> </ul>

### **Гнучкі навички (soft skills) в управлінні науково-дослідною діяльністю**

Анотація	<p>Курс спрямований на формування у здобувачів універсальних навичок та вмінь, які органічно доповнюють фахові знання здобувача та які необхідні як для персональної професійної ефективності, так і для організації ефективного управління персоналом, активізації творчої діяльності, створення креативної атмосфери. Вивчення цього курсу сприяє розумінню сутності та значущості «soft skills» в управлінні науково-дослідною діяльністю, які протиставляються спеціальним вузькопрофесійним навичкам («hard skills»), оскільки не мають однозначної жорсткої прив'язки до конкретної професійної сфери діяльності. Це передбачає опанування навичок ефективного спілкування, організації командної роботи, вмінь згуртовувати і управляти роботою колективу, створювати атмосферу творчого пошуку, розуміння засад мотивації працівників і необхідності навчання та особистісного розвитку протягом усього життя. Курс побудований на виявленні та розвиненні особистісних універсальних навичок та вмінь, які сьогодні стають все більш важливими для успішної професійної діяльності та дадуть змогу здобувачам більш продуктивно і компетентно реалізувати себе в сучасному світі.</p>
Кафедра, що викладає	Цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Бажаними для засвоєння дисципліни будуть базові знання та вміння такі, як: знання, що дозволяють розуміти основні аспекти функціонування сучасних комунікацій, загальнокультурні та історичні особливості розвитку сучасного суспільства; вміння ефективної професійної комунікації в усній, письмовій формах українською та іноземною мовами для результативного обміну професійною інформацією; вміти правильно висловлювати думки й ідеї, викладати їх у письмовому вигляді, а також розуміти співрозмовника та підтримувати діалог</li> </ul>

### **Рішення з діджиталізації у наукових дослідженнях**

Анотація	<p>Дисципліна дозволить зрозуміти, які можливості дають сучасні технології діджиталізації для удосконалення процесів наукових досліджень, обробки експериментальних даних, пошуку та аналізу інформації. Вивчення даного курсу дозволить сформувати систему знань з сучасних цифрових технологій та розібратися із напрямками їх застосування у наукових дослідженнях. Особливостями курсу є щільна інтеграція теоретичних знань та практичних навичок щодо використання різних типів рішень з діджиталізації. Всі аспекти діджиталізації розглядаються на конкретних прикладах, які стосуються різних напрямків наукових досліджень – автоматизації експериментальних робіт, збору та</p>
----------	--

	перевірки даних, аналізу експериментальних даних, розпізнавання образів, хмарних технологій, інформаційної безпеки тощо. Особлива увага приділяється можливостям та методам застосування технологій штучного інтелекту у науковій діяльності.
Кафедра, що викладає	Цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Базові знання та навички з інформаційних технологій, операційної діяльності, технологій промисловості, економіки підприємств, знання перспективних інформаційних технологій є бажаними;</li> <li>Знайомство з основними статистичними характеристиками даних. Навички використання статистичних функцій MS Excel, або інших прикладних статистичних пакетів</li> </ul>

**Інженерія поверхні в задачах підвищення зносостійкості та стійкості в агресивних середовищах матеріалів та виробів**

Анотація	<p>Дисципліна «Інженерія поверхні в задачах підвищення зносостійкості та стійкості в агресивних середовищах матеріалів та виробів» формує наукові основи розуміння методів управління характеристиками поверхні, методах вибору і розрахунку складу покриття, що наноситься та технології впливу на поверхню. Це дозволяє в процесі подальшої експериментальної діяльності реалізувати новий підхід до вибору матеріалів і технологій, які забезпечують підвищення довговічності деталей. Дисципліна базується на знаннях та навичках отриманих при вивчанні фундаментальних та професійно - орієнтованих дисциплін. Вивчення матеріалу дає майбутнім матеріалознавцям знання про сучасні засоби, що забезпечують суттєве підвищення зносостійкості, корозійної стійкості та других важливих якостей поверхні деталей машин за допомогою сучасних матеріалів та методів зміцнення і відновлення. Вивчення дисципліни дозволить отримати компетентності з розробки складів покриттів, розробки технології удосконалення характеристик поверхонь та їх ремонту з урахуванням забезпечення потрібних службових властивостей; зниження їх металоємності, підвищення їх економічності; застосування сучасних матеріалів і засобів при відновленні деталей та конструкцій різноманітного призначення.</p>
Кафедра, що викладає	Матеріалознавства та прикладної механіки
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основні знання із хімії, фізики, математики та інформатики</li> <li>Поглиблені знання з матеріалознавства, фізичних та механічних властивостей матеріалів, процесів термічної, хіміко-термічної та термомеханічної обробки</li> <li>Бажані поглиблені знання з електротехніки та англійської мови</li> </ul>

**Сучасні методи дослідження будови матеріалів на різних структурних рівнях**

Анотація	<p>Сучасні методи дослідження будови матеріалів на різних структурних рівнях – це дисципліна, яка дозволить вам отримати інтегральне розуміння наукових основ вивчення особливостей макро- мезо- мікро- та наноструктури матеріалів, набути додаткових компетенцій в сфері застосування неруйнуючих методів контролю якості, вибору найбільш інформативних методик та устаткування для отримання інформації щодо внутрішньої будови матеріалів чи готових виробів, організації процесу дослідження та його метрологічного та</p>
----------	--

	інформаційного забезпечення. Базовою частиною курсу є вивчення фізичних принципів, які є основою неруйнуючих методів, зокрема ультразвукового, вихреструмового, магнітопрошкового, рентгенівського, капілярного контролю, непрямих методів визначення твердості, методів, оснований на вимірюванні фізичних (густина, коефіцієнт термічного розширення), електричних та магнітних характеристик металів та сплавів. Вивчаються прилади та установки для їх реалізації. Детально розглядається застосування дифракційних методів та методів електронної мікроскопії для вивчення особливостей структури та напруженого стану кристалічних матеріалів. Окрема увага приділяється вивченню переваг та обмежень методів сфери застосування методик та устаткування для отримання достовірних результатів. Розглядаються питання застосування комп'ютерних технологій для автоматизації процесів контролю та підвищення їх інформативності..
Кафедра, що викладає	Матеріалознавства та прикладної механіки
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базова підготовка з вищої математики, фізики (електрика та магнетизм, колювання та хвилі, оптика, термодинаміка, ядерна фізика, фізика твердого тіла), хімії;</li> <li>• Знання змісту дисциплін, в яких вивчаються основні виробничі процеси. Для програми «Матеріалознавство в металургії та гірництві» - технології термічної, хіміко-термічної та термомеханічної обробки, поверхневого зміцнення, наплавлення та відновлення, якщо дисципліна є вибірковою для інших програм – знання основних технологічних процесів по основній спеціальності</li> </ul>

**Сучасні методи контролю та досліджень характеристик сировини і продукції у металургійному виробництві**

Анотація	<p>Дисципліна спрямована на набуття компетентностей в сфері оцінки якості та дослідження властивостей сировинних матеріалів, напівфабрикатів та готової продукції в металургії. Важливою частиною курсу є вивчення методів організації контролю з метою підвищення інформативності, відтворюваності та зниження вартості досліджень. Передбачено вивчення сучасних методів, методик та устаткування для випробувань та контролю вхідної сировини металургійних підприємств, операційного контролю продукції на всіх етапах технологічного процесу та приймального контролю готової продукції, а саме: методи визначення фізичних властивостей, хімічного та фазового складу матеріалів, макро- та мікроструктури матеріалів, механічних властивостей, геометричних параметрів виробів.</p> <p>Особливістю курсу є поглиблене вивчення особливостей контролю в при реалізації науково-дослідних робіт, організації комплексних досліджень для поглибленого вивчення особливостей матеріалів та процесів їх отримання та обробки, методів отримання додаткової інформації з використанням комп'ютерної обробки результатів первинних вимірювань.</p> <p>Отримані знання будуть використані в професійній діяльності спеціаліста-матеріалознавців при проведенні наукових досліджень, дослідно -конструкторських робіт, освоєнні нових видів продукції та реалізації заходів з підвищення операційної ефективності виробничих процесів покращень</p>
Кафедра, що викладає	Матеріалознавства та прикладної механіки

Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базова підготовка з вищої математики, фізики (електрика та магнетизм, колювання та хвилі, оптика, термодинаміка, ядерна фізика, фізика твердого тіла), хімії;</li> <li>• Знання змісту дисциплін, в яких вивчаються основні виробничі процеси. Для програми «Матеріалознавство в металургії та гірництві» - технології термічної, хіміко-термічної та термомеханічної обробки, поверхневого зміцнення, наплавлення та відновлення, якщо дисципліна є вибірковою для інших програм – знання основних технологічних процесів по основній спеціальності</li> </ul>
------------------------------------	--

### **Превентивне забезпечення якості при розробці нових матеріалів та процесів**

Анотація	<p>Курс спрямований на вивчення принципів забезпечення якості кінцевої продукції при розробці нових матеріалів та процесів. Базовою частиною курсу є вивчення основних принципів та понять контролю та менеджменту якості. Розглянуті поняття quality control та quality assurance, Формулюються основні положення Total quality management (TQM), розглядається особливості побудови системи TQM на підприємствах гірничо-металургійного комплексу, практичні приклади її реалізації, а також системи, і процедури, які є інструментами та засобами TQM</p> <p>Значна увага приділяється поняттю життєвого циклу продукту і місцю етапу</p> <p>Окрема увага приділяється сучасним системам менеджменту якості (QMS). Детально розглядається система стандартів менеджменту якості ISO 9000 та галузеві системи на її основі та особливості її застосування в сфері наукових досліджень</p> <p>Отримані знання будуть використані в професійній діяльності спеціаліста-матеріалознавця при роботі у службах менеджменту якості, виробничих підрозділах, лабораторіях, підрозділах технічного контролю.</p>
Кафедра, що викладає	Матеріалознавства та прикладної механіки
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знання основ менеджменту, математичної статистики, програмних продуктів Microsoft Office.</li> <li>• Знання змісту дисциплін, в яких вивчаються основні виробничі процеси.</li> <li>• Для програми «Матеріалознавство в металургії та гірництві» - технології термічної, хіміко-термічної та термомеханічної обробки, поверхневого зміцнення, наплавлення та відновлення, якщо дисципліна є вибірковою для інших програм – знання основних технологічних процесів по основній спеціальності</li> </ul>

**Гірництво**  
**(спеціальність 184 Гірництво)**

*Перелік освітніх компонентів, рекомендованих до вибору здобувачам  
на третьому (освітньо-науковому) рівні*

Назви дисциплін	Рекомендований семестр	Кількість дисциплін, яку потрібно обрати у семестрі
1) Гірничо-геометричне моделювання параметрів кар'єрів 2) Аналітичні методи прогнозування впливу підземних гірничих робіт на поверхневі об'єкти 3) Прогнозування та синтез технологій збагачення корисних копалин	III	1
1) Системний аналіз і адаптивне моделювання параметрів виробничих систем кар'єру 2) Моделювання геомеханічних процесів в гірському масиві методом кінцевих елементів 3) Напрямки розробки технологій відновлення та реконструкції гірничодобувних підприємств 4) Екологічна та енергетична ефективність у збагаченні корисних копалин 5) Дистанційні методи моніторингу стійкості бортів глибоких кар'єрів 6) Геофізичні методи оцінки технічного стану хвостосховищ, шламосховищ та ставків - накопичувачів рідких відходів	IV	2

***Гірничо-геометричне моделювання параметрів кар'єрів***

Анотація	<p>Навчальна дисципліна «Гірничо-геометричне моделювання параметрів кар'єрів» є вибіркоvim освітнім компонентом професійної підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти за спеціальністю G16 «Гірництво та нафтогазові технології». Її мета полягає у формуванні у здобувачів здатності до просторово-аналітичного мислення, математичного опису геометричних властивостей кар'єрного простору з урахуванням динаміки її розвитку та науково обґрунтованого визначення параметрів відкритих гірничих виробок.</p> <p>Актуальність дисципліни обумовлена зростаючими вимогами до точності проектних рішень при проектуванні та експлуатації кар'єрів в умовах складної морфології родовищ, обмежених гірничо-технічних умов і потреби в адаптації геометричних параметрів до змінного режиму розкривних і видобувних робіт.</p> <p>У межах дисципліни аспіранти вивчають принципи побудови цифрових моделей рельєфу, каркасних і блочних геометричних моделей, методи інтерполяції, а також принципи просторового аналізу на базі сучасного програмного забезпечення (K-Mine, Micromine). Значна увага приділяється моделюванню зон граничної стійкості, формуванню оптимальної конфігурації кар'єру в плані й по глибині, а також відображенню геометричних параметрів у контексті гірничо-економічної ефективності.</p>
----------	--

	<p>Практична частина курсу зорієнтована на вирішення прикладних задач з використанням геоінформаційних систем, що сприяє розвитку інженерно-наукових компетентностей у галузі відкритих гірничих робіт.</p> <p>Опанування дисципліни дозволяє здобувачам підвищити якість власних наукових досліджень, забезпечити точність просторових розрахунків та інтегрувати гірничо-геометричні моделі в загальну структуру моделювання гірничих підприємств.</p>
Кафедра, що викладає	Гірничої справи
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові знання з геології та розвідки родовищ, фізичних властивостей гірських порід, просторового зображення гірничих систем;</li> <li>• Знання технологічних процесів відкритої розробки родовищ корисних копалин, розуміння технології відкритих гірничих робіт і проектування гірничих підприємств.</li> </ul>

**Аналітичні методи прогнозування впливу підземних гірничих робіт на поверхневі об'єкти**

Анотація	<p>Навчальна дисципліна «Аналітичні методи прогнозування впливу підземних гірничих робіт на поверхневі об'єкти» є вибіркоvim освітнім компонентом професійної підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти за спеціальністю G16 «Гірництво та нафтогазові технології». Її мета полягає у формуванні у здобувачів здатності до просторово-аналітичного мислення, математичного опису процесів, пов'язаних із зміною стану гірського масиву і зрушенням товщі порід і земної поверхні над гірничими виробками на основі найбільш відомих світових практик та наукових підходів до визначення закономірностей, пов'язаних із охороною підроблюваних споруд, об'єктів та довкілля від шкідливого впливу підземних гірничих розробок та прийняття рішень вибору оптимальних та надійних мір охорони.</p> <p>Актуальність дисципліни обумовлена значною зміною умов і технологій розробки родовищ корисних копалин, зростаючими вимогами до надійності прогнозування і прийняття рішень при проектуванні та експлуатації гірничо-видобувних підприємств.</p> <p>У межах дисципліни аспіранти вивчають найбільш відомі і загальноприйняті світові теоретичні і практичні основи досліджень параметрів впливу гірничих розробок на породний масив і пов'язаних з ним явищ, що стосуються запобігання шкідливого впливу на поверхневі об'єкти.</p> <p>Практична частина курсу зорієнтована на вирішення прикладних задач, пов'язаних із охороною підроблюваних споруд, об'єктів та довкілля від шкідливого впливу підземних гірничих розробок та прийняття рішень вибору оптимальних та надійних мір охорони.</p> <p>Опанування дисципліни дозволяє здобувачам підвищити якість власних наукових досліджень, сформувати компетентностей щодо маркшейдерського забезпечення гірничих робіт під час підробки поверхневих об'єктів при видобуванні корисних копалин підземним способом</p>
Кафедра, що викладає	Гірничої справи
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові теорії, принципи, методи й поняття фундаментальних і загально-інженерних наук, зокрема математики, фізики, теоретичної механіки.</li> <li>• Базові знання з геології та розвідки родовищ, геодезії і маркшейдерії.</li> </ul>

### **Прогнозування та синтез технологій збагачення корисних копалин**

Анотація	<p>Навчальна дисципліна «Прогнозування та синтез технологій збагачення корисних копалин» є вибірковим освітнім компонентом професійної підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти за спеціальністю G16 «Гірництво та нафтогазові технології». Її мета полягає у формуванні системи знань і навичок з чисельного моделювання та синтезу технологій збагачення матеріалів, відповідно до початкових умов вмісту корисних компонентів.</p> <p>Дисципліна передбачає опанування основних принципів побудови та розрахунку схем збагачення виходячи з характеристики об'єкту та необхідної точності прогнозування, складання математичних моделей технологічних блоків різних стадій збагачення та переробки мінеральної сировини.</p> <p>В процесі вивчення дисципліни здобувачами опановуються знання і відпрацьовуються навички прогнозування кінцевих якісно-кількісних показників продуктів розділення.</p> <p>Дисципліна базується на використанні аналітичних методів при визначенні розкриття, технологічних параметрів подрібнення, перетворення гранулометричних характеристик у функції фракційного складу та синтезу сепараційних характеристик блоків розділення.</p> <p>Отримані знання і навички можуть бути використанні при виконанні власного наукового дослідження в галузі переробки та збагачення корисних копалин.</p>
Кафедра, що викладає	Гірничої справи
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові знання з фізичних властивостей гірських порід;</li> <li>• Базові теорії, принципи, методи й поняття фундаментальних і загально-інженерних наук, зокрема математики;</li> <li>• Знання щодо фізики розділення корисних копалин різними методами переробки в процесі їх збагачення.</li> </ul>

### **Системний аналіз і адаптивне моделювання параметрів виробничих систем кар'єру**

Анотація	<p>Дисципліна «Системний аналіз і адаптивне моделювання параметрів виробничих систем кар'єру» є вибірковим освітнім компонентом професійної підготовки здобувачів ступеня доктор філософії за спеціальністю G16 «Гірництво та нафтогазові технології». Її мета полягає у формуванні системного мислення, здатності до формалізації складних виробничих процесів відкритої розробки родовищ та розробки адаптивних моделей управління функціонуванням кар'єрних технологічних систем в умовах динамічного середовища.</p> <p>Актуальність дисципліни визначається потребою в удосконаленні стратегічного та оперативного управління гірничими підприємствами в умовах багатофакторної невизначеності – зокрема, через коливання попиту, зміни у якості сировини, технічні обмеження й зовнішні ризики. Методи системного аналізу дозволяють ідентифікувати ключові зв'язки між елементами гірничо-виробничого комплексу, виявити критичні вузли й побудувати ієрархію впливів на ефективність виробництва.</p> <p>У ході вивчення курсу аспіранти опановують принципи побудови ієрархічних, мережевих і стохастичних моделей гірничих систем, вивчають методи моделювання, аналізу сценаріїв та використання цифрових двійників (digital twins) для прогнозування й управління</p>
----------	---

	динамікою виробничих параметрів. Особлива увага приділяється адаптивним підходам до моделювання, що враховують мінливість зовнішніх умов і дозволяють гнучко коригувати режим роботи кар'єру. Практична частина дисципліни включає побудову математичних моделей виробничих систем із використанням сучасних інструментів системного аналізу, моделювання сценаріїв розвитку та розробку адаптивних механізмів управління на основі ключових показників ефективності. Опанування дисципліни надає аспірантам інструментарій для проведення міждисциплінарних досліджень, розробки власних моделей функціонування кар'єру та побудови гнучких стратегій управління видобутком у складних і змінних виробничо-економічних умовах.
Кафедра, що викладає	Гірничої справи
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові знання з геології та розвідки родовищ, фізичних властивостей гірських порід, просторового зображення гірничих систем;</li> <li>• Знання технологічних процесів відкритої розробки родовищ корисних копалин, розуміння технології відкритих гірничих робіт і проектування гірничих підприємств.</li> </ul>

**Моделювання геомеханічних процесів в гірському масиві  
методом кінцевих елементів**

Анотація	<p>«Моделювання геомеханічних процесів в гірському масиві методом кінцевих елементів» є вибіркоvim освітнім компонентом професійної підготовки здобувачів на третьому (освітньо-науковому) рівні освіти за спеціальністю G16 «Гірництво та нафтогазові технології». Її мета полягає у формуванні системи знань і навичок з чисельного моделювання впливів гірничих робіт на напружено-деформований стан масиву гірських порід. Дисципліна передбачає опанування основних принципів побудови кінцевоелементних моделей, оптимізації їх параметрів і дослідження чутливості в діапазонах визначених технологічними процесами, що досліджуються і гірничо-геологічними умовами. Приділено достатньо уваги постпроцесорній обробці результатів моделювання, оцінці результатів з використанням основних критеріїв, що прийняті в сучасній гірничій геомеханіці. Практичні заняття містять аналіз реальних кейсів, реалізованих в умовах українських гірничих підприємств. Навички набуті при вивченні дисципліни дозволяють виконувати як пошукові чисельні експерименти, так і перевіряти гіпотези і ефективність технологічних рішень. Інструментарій кінцево-елементного моделювання може бути використаний як при вирішенні проблем відкритої, так і підземної розробки родовищ твердих корисних копалин.</p>
Кафедра, що викладає	Гірничої справи
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові знання з геології та розвідки родовищ, фізичних властивостей гірських порід, просторового зображення гірничих систем;</li> <li>• Знання технологічних процесів розробки родовищ корисних копалин, розуміння технології гірничих робіт і проектування гірничих підприємств;</li> <li>• Знання з управління станом гірського масиву.</li> </ul>

**Напрямки розробки технологій відновлення та реконструкції  
гірничодобувних підприємств**

Анотація	<p>Курс «Напрямки розробки технологій відновлення та реконструкції гірничодобувних підприємств» - це вибірковий освітній компонент професійної підготовки здобувачів на третьому (освітньо-науковому) рівні освіти за спеціальністю G16 «Гірництво та нафтогазові технології». Він спрямований на набуття здобувачами знань та навичок щодо розробки та впровадження технологій відновлення та реконструкції гірничодобувних підприємств у повоєнний період. Будуть визначені засади надійної роботи в галузі за умов, коли макроекономічна невизначеність та геополітична нестабільність знизили загальну ділову активність. Стабільне зростання потенціалу галузі, забезпечення прибутковості дозволить реалізовувати стратегію нашої держави у розвитку промисловості.</p> <p>Відновлення та реконструкція українських гірничодобувних підприємств буде базуватися на провідних світових інноваціях, зокрема, рішеннях з використання матеріалів від зруйнованих під час бойових дій споруд для нового будівництва, механізації та автоматизації будівельних процесів та операцій тощо. Швидкі технологічні зміни у гірничо-будівельній галузі вимагають відповідної підготовки наукових та інженерних кадрів, на це і націлений цей курс.</p> <p>Викладання матеріалів курсу відбуватиметься з використанням даних реальних гірничих підприємств.</p>
Кафедра, що викладає	Гірничої справи
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові знання з геології та мінералогії, фізико-механічних властивостей гірських порід;</li> <li>• Знання властивостей конструкційних матеріалів, основних понять будівельних технологій;</li> <li>• Знання технологічних процесів розробки родовищ корисних копалин, розуміння технології гірничих робіт і проектування і реконструкції гірничих підприємств</li> </ul>

**Екологічна та енергетична ефективність у збагаченні корисних копалин**

Анотація	<p>Курс «Екологічна та енергетична ефективність у збагаченні корисних копалин» є вибіркоvim освітнім компонентом професійної підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти за спеціальністю G16 «Гірництво та нафтогазові технології». Його мета полягає у формуванні системи знань і навичок з впровадження екологічно чистих технологій, методів зниження негативних впливів на навколишнє середовище та зниження енергоємності виробництва при збагаченні корисних копалин.</p> <p>Дисципліна передбачає глибокий аналіз факторів, що створюють ризики для безпеки навколишнього середовища, та дослідження їх комплексного впливу. В курсі вивчаються правові основи охорони надр та навколишнього середовища, основні методи прогнозу, профілактики і зниження негативних наслідків процесів переробки і збагачення. В процесі вивчення дисципліни здобувачі набувають навички з розробки заходів щодо зниження негативного впливу на навколишнє середовище в конкретних умовах. При цьому окрема увага приділяється сучасним технологічним рішенням, що передбачають зниження ресурсо- і енергоємності виробництва, застосування відновлювальних джерел енергії, та ощадливого використання матеріалів.</p>
----------	---

	<p>Під час практичної підготовки здобувачі отримують навички порівняльного аналізу і оцінки ефективності різних методів, технологій переробки та збагачення корисних копалин.</p> <p>Отримані знання і навички можуть бути використанні при виконанні власного наукового дослідження а також при розробці інноваційних рішень в галузі переробки та збагачення корисних копалин.</p>
Кафедра, що викладає	Гірничої справи
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові теорії, принципи, методи й поняття фундаментальних і загально-інженерних наук, зокрема математики, хімії, фізики;</li> <li>• Знання основних методів переробки та збагачення корисних копалин.</li> </ul>

### ***Дистанційні методи моніторингу стійкості бортів глибоких кар'єрів***

Анотація	<p>Навчальна дисципліна «Дистанційні методи моніторингу стійкості бортів глибоких кар'єрів» є вибірковим освітнім компонентом професійної підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти за спеціальністю G16 «Гірництво та нафтогазові технології». Її мета полягає у формуванні у здобувачів здатності до прийняття рішень щодо доцільних методів і способів натурних спостережень на зсувними явищами і стійкістю бортів та уступів на відкритих гірничих розробках родовищ корисних копалин; використання відповідного програмного забезпечення для обробки і аналізу результатів спостережень, моделювання геомеханічних процесів і їх візуалізації у 3D моделях.</p> <p>Актуальність дисципліни обумовлена інтенсивним впровадженням високотехнологічного обладнання у практику виконання маркшейдерських вимірювань (спутникові навігаційні системи, лазерні сканери, роботи-теодоліти та інше) і зростанням глибини розробки рудних покладів, що негативно впливає на стійкість гірничих виробок, безпеку проведення гірничих робіт і умови експлуатації промислового обладнання.</p> <p>У межах дисципліни аспіранти вивчають принципи роботи автоматизованих систем виконання маркшейдерських вимірювань і математичної обробки результатів вимірювань, програмні засоби створення 3D моделей гірничих виробок і зон, небезпечних по зсувних явищах.</p> <p>Практична частина курсу зорієнтована на вирішення науково-дослідних і прикладних задач, пов'язаних із виявленням ознак зсувних явищ, натурних спостережень за стійкістю бортів і уступів глибоких кар'єрів, графічного моделювання гірничих виробок і зон, небезпечних по зсувах.</p> <p>Опанування дисципліни дозволяє здобувачам підвищити якість власних наукових досліджень, сформулювати компетентностей щодо маркшейдерського забезпечення стійкості бортів глибоких кар'єрів.</p>
Кафедра, що викладає	Гірничої справи
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові теорії, принципи, методи й поняття фундаментальних і загально-інженерних наук, зокрема математики, фізики, теоретичної механіки.</li> <li>• Базові знання з геології та розвідки родовищ, геодезії і маркшейдерії.</li> </ul>

**Геофізичні методи оцінки технічного стану хвостосховищ, шламосховищ та ставків -накопичувачів рідких відходів**

Анотація	<p>Виробнича діяльність підприємств гірничодобувної, металургійної, хімічної та інших галузей промисловості супроводжується накопиченням значної кількості відходів. Проблема накопичення значної кількості відходів гостро стоїть на сьогоднішній день. Станом на 2019 рік у світі загальний об'єм їх становив 55,83 млрд м<sup>3</sup>, прогнозний показник у 2025 р. зросте до 69,38 млрд м<sup>3</sup>. Наслідком тривалої роботи об'єктів промисловості стало те, що на сьогодні суттєві площі території зайняті ставками накопичувачами рідких відходів, шламо- та хвостосховищами. В Україні загальна кількість тільки хвостосховищ становить 465.</p> <p>Тривалі терміни роботи та невідповідність сучасним вимогам безпеки по відношенню до різних стадій життєвого циклу таких об'єктів (проектування, будівництво, управління, закриття, рекультивація), посилюють актуальність питання щодо забезпечення належного рівня їх екологічної, експлуатаційної безпеки на сучасному етапі функціонування. Основою безпеки ставків накопичувачів рідких відходів, шламо- та хвостосховищами є контроль над технічним станом огорожувальних дамб та протифільтраційного екрану.</p> <p>За рекомендаціями ДБН А.2.1-1-2014 для оцінки технічного стану гідротехнічних споруд крім візуального огляду пропонується застосування геофізичних не руйнуючих методів діагностики, які дозволяють виявляти деформації елементів дамб, протифільтраційних екранів, що візуально не проявляються.</p> <p>Основними геофізичними методами для оцінки технічного стану дамб рекомендується використовувати наступні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– електророзвідка методами електропрофілювання, вертикального електричного зондування, природного імпульсного електромагнітного поля Землі переважно, задля встановлення ділянок обводнення і фільтрації в тілі огорожувальних дамб, а також глибин залягання підземних вод;</li> <li>– безперервне георадіолокаційне профілювання уздовж дамб, для оцінки деформацій в тілі дамб, зон тріщинуватості, карстових порожнин;</li> <li>– сейморозвідка методом сейсмічного просвічування для визначення деформаційних процесів на укосах гребель.</li> <li>– метод радіохвильового зондування за допомогою георадару, який дозволяє здійснювати поділ середовищ з різною діелектричною проникністю, виявлення підземних порожнеч, ділянок підвищеної тріщинуватості, зон розущільнення, тіла ґрунтових дамб для оцінки їх стану.</li> </ul> <p>Особливістю викладання курсу є ознайомлення здобувачів з різними геофізичними методами, які використовуються для моніторингу технічного стану гідротехнічних споруд в гірничо-металургійній галузі з метою запобігання аварій, які можуть спричинити не тільки шкоду довкіллю, але і привести до катастрофічних побій з людськими втратами.</p>
Кафедра, що викладає	Гірничої справи
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові теорії, принципи, методи й поняття фундаментальних і загально-інженерних наук, зокрема математики, фізики, теоретичної механіки.</li> <li>• Базові знання з геології, мінералогії, матеріалознавства.</li> <li>• Базові знання про фізико-механічні властивості гірських порід.</li> </ul>

**Цивільна безпека у гірничо-металургійному комплексі  
(спеціальність 263 Цивільна безпека)**

*Перелік освітніх компонентів, рекомендованих до вибору здобувачам  
на третьому (освітньо-науковому) рівні*

Назви дисциплін	Рекомендований семестр	Кількість дисциплін, яку потрібно обрати у семестрі
1) Моніторинг та прогнозування надзвичайних ситуацій 2) Управління пожежною безпекою виробництва 3) Аудит у сфері цивільної, техногенної та виробничої безпеки	III	1
1) Системи протиаварійного захисту 2) Ергономіка ергатичних систем 3) Теорія конструювання засобів індивідуального захисту 4) Теорія ризиків 5) Управління безпекою на транспорті 6) Моделі та методи прийняття рішень	IV	2

**Моніторинг та прогнозування надзвичайних ситуацій**

Анотація	<p>«Моніторинг та прогнозування надзвичайних ситуацій» – курс за вибором теоретико-практичної підготовки, вивчення якого сприяє розвитку професійного мислення в здобувачів ступеня доктора філософії та дозволяє сформувати знання та навички з моніторингу та прогнозування надзвичайних ситуацій у відповідності до вимог керівних документів.</p> <p>Основна мета вивчення дисципліни – формування у здобувачів навичок аналізу, оцінювання діяльності суб'єктів господарювання у сфері забезпечення техногенної безпеки на відповідність встановленим вимогам законів та інших нормативно-правових актів у цій сфері.</p> <p>Особливістю даного курсу є отримання вмінь і навичок прийняття управлінських рішень та оцінки як локальних так й інтегральних ризиків виникнення небезпечних подій. Здобувачі зможуть на підставі одержаної інформації здійснювати прогнозування розвитку небезпечних явищ та процесів, приймати оптимальні управлінські рішення та оцінювати їх наслідки.</p>
Кафедра, що викладає	Безпеки праці та охорони довкілля
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• математичні знання: базові знання з вищої математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, дослідження операцій, знання методів моделювання та прогнозування;</li> <li>• базові знання курсів «Розслідування аварій, аварійних ситуацій, інцидентів, нещасних випадків, професійних захворювань і невідповідностей на виробництві» та «Безпека в надзвичайних ситуаціях та техногенний ризик» (бакалаврська програма «Безпека праці та виробничих процесів»), курсу «Моніторинг та профілактика</li> </ul>

	<p>надзвичайних ситуацій» (магістерська програма «Аудит і консалтинг безпеки праці»);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вимоги до технічного забезпечення: наявність комп'ютера, встановленого Teams, встановленого Microsoft Office 365.</li> </ul>
--	---

### **Управління пожежною безпекою виробництва**

Анотація	<p>«Управління пожежною безпекою виробництва» – курс за вибором теоретико-практичної підготовки, вивчення якого сприяє розвитку професійного мислення в здобувачів ступеня доктора філософії та дозволяє сформуванню знання та навички з пожежної та техногенної безпеки у відповідності до вимог керівних документів.</p> <p>Основна мета вивчення дисципліни – формування у здобувачів навичок аналізу, оцінювання діяльності суб'єктів господарювання у сфері забезпечення техногенної безпеки на відповідність встановленим вимогам законів та інших нормативно-правових актів у цій сфері.</p> <p>Особливістю курсу є отримання вміння і навичок виконання наукових досліджень щодо управління пожежною безпекою сучасних технологічних процесів і апаратів, а також оцінки ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на виробничих об'єктах та розробки науково-обґрунтованих заходів щодо їх зменшення та управління ризиками. Розглянуті основні способи, характер та умови прийняття рішень з підвищення протипожежної безпеки виробництва.</p> <p>Особлива увага приділяється прогнозуванню можливих наслідків надзвичайних ситуацій та розрахунку параметрів небезпечних факторів пожежі та вибухів і їх впливу на людину та навколишнє середовище.</p>
Кафедра, що викладає	Безпеки праці та охорони довкілля
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Математичні знання: базові знання з вищої математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, дослідження операцій, знання методів моделювання та прогнозування.</li> <li>• Вимоги до технічного забезпечення наявність комп'ютера, встановленого Teams, встановленого Microsoft Office 365.</li> </ul>

### **Аудит у сфері цивільної, техногенної та виробничої безпеки**

Анотація	<p>«Аудит у сфері цивільної, техногенної та виробничої безпеки» – вибірковий курс теоретико-практичної підготовки, який дозволить зрозуміти і ефективно застосовувати термінологію та методологію, що використовується в процесі проведення аудиту та планування заходів з підвищення виробничої безпеки.</p> <p>Основна мета вивчення дисципліни – надати майбутньому доктору філософії теоретичні знання та практичні навички задля вирішення проблем організації та технічного забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці на об'єктах його майбутньої професійної діяльності, тобто надати йому умови та можливість самостійно приймати рішення з охорони праці.</p> <p>Особливістю курсу є детальне вивчення сучасних методики проведення аудиту, набуття практичних навичок щодо оформлення, і узгодження звітних матеріалів, здатність готувати рекомендації для покращення методичного забезпечення проведення аудиту, підготовки комплексу заходів для мінімізації можливих ризиків і штрафних санкцій.</p>
----------	---

	<p>Результатом вивчення дисципліни є отримання вмінь і навичок прийняття управлінських рішень на підставі одержаної інформації за результатами аудиту, здійснювати прогнозування виникнення та розвитку небезпечних явищ і процесів, приймати дієві управлінські рішення та оцінювати їх наслідки. Отримані знання спрямована на формування у майбутніх докторів філософії загальних знань і навичок, що пов'язані з порядком та механізмами формування та діяльності аудиторських груп.</p>
Кафедра, що викладає	Безпеки праці та охорони довкілля
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Математичні знання: базові знання з вищої математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, дослідження операцій, знання методів моделювання та прогнозування.</li> <li>• Вимоги до технічного забезпечення наявність комп'ютера, встановленого Teams, встановленого Microsoft Office 365.</li> </ul>

### **Системи протиаварійного захисту**

Анотація	<p>«Системи протиаварійного захисту» – курс за вибором теоретико-практичної підготовки, вивчення якого сприяє розвитку професійного мислення в здобувачів ступеня доктора філософії та дозволяє сформувати знання та навички аналізу можливостей виникнення та розвитку надзвичайних ситуацій, а також забезпечення захисту від дії вражаючих факторів.</p> <p>Основна мета вивчення дисципліни – формування у здобувачів навичок формування у майбутніх фахівців з цивільної безпеки компетентностей з розробки заходів спрямованих на прогнозування та протидію загрозам, реагування та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, надання допомоги працівникам, постраждалим внаслідок захоплених аварією.</p> <p>Особливістю курсу є отримання вмінь пояснювати процеси впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події, застосовувати теорії захисту населення, території та навколишнього природного середовища від вражаючих чинників джерел надзвичайних ситуацій.</p> <p>Особлива увага приділяється розгляду світового досвіду створення національних систем забезпечення безпеки та стійкості критичної інфраструктури, а також Ідентифікації потенційно-небезпечних об'єктів.</p>
Кафедра, що викладає	Безпеки праці та охорони довкілля
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• базові знання основ охорони праці та цивільного захисту, знання основ інформаційних технологій.</li> <li>• Вимоги до технічного забезпечення наявність комп'ютера, встановленого Teams, встановленого Microsoft Office 365.</li> </ul>

### **Ергономіка ергатичних систем**

Анотація	<p>«Ергономіка ергатичних систем» – курс за вибором теоретико-практичної підготовки, вивчення якого сприяє розвитку професійного мислення в здобувачів ступеня доктора філософії та дозволяє сформувати знання та навички розроблення конкретних заходів та засобів</p>
----------	---

	<p>з поліпшення взаємодії людино-машинних систем, зменшення втоми, підвищення працездатності, покращення санітарно-гігієнічних умов</p> <p>Мета дисципліни - формування у майбутніх докторів філософії знань, умінь та здатностей вирішувати типові завдання пов'язані з професійною діяльністю з питань охорони праці у відповідних галузях виробництва, що обумовлюють створення конкретних заходів та засобів поліпшення взаємодії людино-машинних систем, зменшення втоми, підвищення працездатності, покращення санітарно-гігієнічних умов, що забезпечить максимальну ефективність праці при мінімальних затратах та травматизму, а також в усвідомленні нерозривної єдності успішної професійної діяльності з обов'язковим дотриманням усіх вимог безпеки праці у конкретній галузі.</p> <p>Особливістю курсу є отримання вмінь забезпечувати взаємне пристосування людини й техніки; оцінювати ефективність ергономічних рішень, проектувати діяльність людини в системах «людина - техніка - середовище», обґрунтовувати вимоги до технологічних систем, виробничого обладнання та робочих місць з врахуванням ергономічних показників.</p> <p>Особлива увага приділяється дослідженню структури, архітекtonіки і якісної своєрідності певної професії або розв'язуваної людиною задачі.</p>
Кафедра, що викладає	Безпеки праці та охорони довкілля
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>базові знання дисциплін, які вивчалися здобувачами на другому (магістерському) рівні вищої освіти, що формують компетентності щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи, а також необхідного рівня індивідуального та колективного рівня безпеки у надзвичайних ситуаціях.</li> <li>вимоги до технічного забезпечення наявність комп'ютера, встановленого Teams, встановленого Microsoft Office 365.</li> </ul>

### **Теорія конструювання засобів індивідуального захисту**

Анотація	<p>«Теорія конструювання засобів індивідуального захисту» – курс за вибором теоретико-практичної підготовки, вивчення якого сприяє розвитку професійного мислення в здобувачів ступеня доктора філософії та дозволяє сформулювати знання вимог чинного законодавства до проектування та вибору засобів індивідуального захисту.</p> <p>Мета дисципліни - формування компетентностей та навичок щодо вирішення наявних проблем із забезпечення працівників новими якісними засобами індивідуального захисту в галузі цивільної безпеки, уміння приймати рішення щодо вибору, організації, перевірки і розробки необхідних засобів індивідуального захисту працюючих.</p> <p>Особливістю курсу є отримання знань, необхідних для проектування засобів індивідуального захисту з урахування виробничих ризиків та для забезпечення оптимізації параметрів комплектів засобів індивідуального захисту.</p> <p>Особлива увага приділяється вивченню основних вимог до вибору засобів індивідуального захисту з урахування виробничих ризиків.</p>
Кафедра, що викладає	Безпеки праці та охорони довкілля
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>базові знання дисциплін, які вивчалися здобувачами на освітньому рівні магістр, що формують компетентності та навичок щодо безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи, а також</li> </ul>

	<p>необхідного рівня індивідуального та колективного рівня безпеки у надзвичайних ситуаціях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вимоги до технічного забезпечення наявність комп'ютера, встановленого Teams, встановленого Microsoft Office 365.</li> </ul>
--	---

### ***Теорія ризиків***

Анотація	<p>«Теорія ризиків» – курс за вибором теоретико-практичної підготовки, вивчення якого сприяє розвитку професійного мислення в здобувачів ступеня доктора філософії та дозволяє оволодіти базовими категоріями та новітніми теоріями ризиків, концепціями, технологіями та методами, необхідними для виконання професійних функцій у сфері управлінської діяльності.</p> <p>Мета дисципліни формування у майбутніх докторів філософії знань, умінь та здатностей, необхідними для управління ризиками та оволодіння практикою застосування методів якісної та кількісної оцінки ризику в умовах ринкових відносин та використання сучасних методів управління безпекою виробничих процесів на основі ризикорієнтованого оцінювання та прогнозування результатів впровадження заходів з підвищення безпеки виробництва.</p> <p>Особливістю курсу є детальне вивчення математичних основ теорії ризиків та концепції загального оцінювання ризику.</p> <p>Особлива увага приділяється вивченню найбільш актуальних теоретичних напрацювань та практичних результатів управління ризиками в умовах гірничо-металургійних підприємств, а також вивчення основних нормативно-правових актів та стандартів з управління ризиками.</p>
Кафедра, що викладає	Безпеки праці та охорони довкілля
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знання основ законодавства та нормативно-правової бази у сфері охорони праці та цивільної безпеки.</li> <li>• вимоги до технічного забезпечення наявність комп'ютера, встановленого Teams, встановленого Microsoft Office 365.</li> </ul>

### ***Управління безпекою на транспорті***

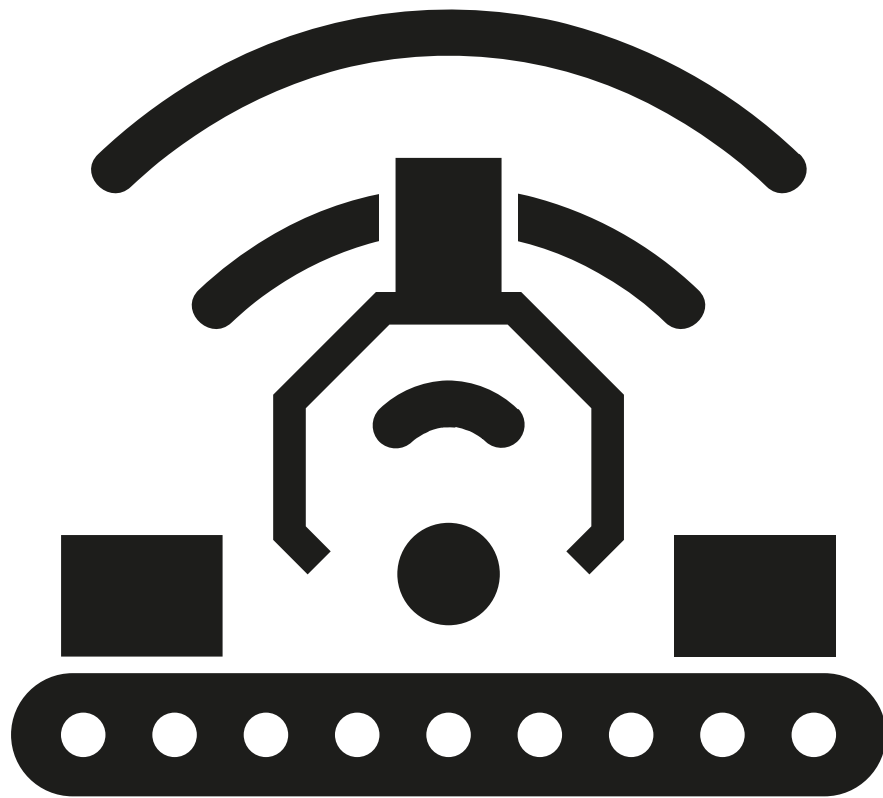
Анотація	<p>«Управління безпекою на транспорті» – курс за вибором теоретико-практичної підготовки, вивчення якого сприяє розвитку професійного мислення в здобувачів ступеня доктора філософії та дозволяє отримати знання та вміння, що дозволяють здійснювати обґрунтування і розробку безпечних технологій в галузі транспорту та здійснювати оцінку стану і технічної готовності систем життєзабезпечення транспорту.</p> <p>Мета дисципліни формування у майбутніх докторів філософії умінь для створення безпечних умов праці при експлуатації технологічного обладнання шляхом опанування а здобувачами вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок щодо обґрунтованого вибору технічних засобів та заходів безпеки, з метою їх проектування систем або пристроїв безпеки на підприємстві та проведення оцінки ефективності їх роботи.</p> <p>Особливістю курсу є вивчення вимог безпеки до технологічного обладнання та процесів при транспортних перевезеннях.</p>
----------	---

	Особлива увага приділяється вивченню впливу психофізіологічних особливостей людини на безпеку ведення робіт на транспорті і транспортній інфраструктурі.
Кафедра, що викладає	Безпеки праці та охорони довкілля
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>дисципліни, які вивчалися здобувачами на другому (магістерському) рівні, що формують компетентності та навички до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи, а також необхідного рівня індивідуального та колективного рівня безпеки у надзвичайних ситуаціях.</li> <li>вимоги до технічного забезпечення наявність комп'ютера, встановленого Teams, встановленого Microsoft Office 365.</li> </ul>

### **Моделі та методи прийняття рішень**

Анотація	<p>«Моделі та методи прийняття рішень» – курс за вибором теоретико-практичної підготовки, вивчення якого сприяє розвитку професійного мислення в здобувачів ступеня доктора філософії та дозволяє отримати теоретичні та практичні знання та уміння, що відносяться до області теорії прийняття рішень. Це забезпечує можливість обґрунтованого прийняття управлінських рішень в складних непередбачуваних виробничих умовах шляхом застосування сучасних моделей та методів.</p> <p>Мета дисципліни - формування у майбутніх докторів філософії умінь для прийняття рішень у нових або незнайомих ситуаціях, за наявності неповної або обмеженої інформації, а також при нечіткому відношенні переваги.</p> <p>Особливістю курсу є вивчення основ теорії корисності (функції корисності в умовах визначеності, теорія очікуваної корисності, функції корисності в умовах невизначеності), експертних процедур для прийняття рішень (методи обробки експертної інформації), особливості прийняття рішень в умовах конфлікту.</p> <p>Особлива увага приділяється розгляду методів оцінки надійності керівника у процесі прийняття управлінських рішень.</p>
Кафедра, що викладає	Безпеки праці та охорони довкілля
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>базові знання загальних положень статистичного аналізу та математичного моделювання;</li> <li>вимоги до технічного забезпечення наявність комп'ютера, встановленого Teams, встановленого Microsoft Office 365.</li> </ul>

**ФАКУЛЬТЕТ  
АВТОМАТИЗАЦІЇ  
ВИРОБНИЦТВА ТА  
ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка  
(спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології  
та робототехніка)**

*Перелік освітніх компонентів, рекомендованих до вибору здобувачам  
на третьому (освітньо-науковому) рівні*

Назви дисциплін	Рекомендований семестр	Кількість дисциплін, яку потрібно обрати у семестрі
1) Системи штучного інтелекту у промисловості 2) Сенсорні технології та системи моніторингу 3) Інтелектуальна власність та патентознавство 4) Кіберфізичні системи та безпека в автоматизації	III	1
1) Програмування IoT 2) Хмарні технології та сервіси 3) Системний аналіз робототехніки та мехатроніки 4) Наукометричні та інформаційні інструменти дослідної діяльності та методика роботи над науковою публікацією 5) Обробка результатів експериментальних досліджень 6) Апаратно-програмні комплекси в управлінні виробництвом	IV	2

**Системи штучного інтелекту у промисловості**

Анотація	<p>В рамках даної дисципліни студенти отримають розуміння методів, алгоритмів та технологій організації систем штучного інтелекту, з використанням класичних підходів Data Mining та нейро-мережевої парадигми і нечіткої логіки, а також ознайомляться з кейсами застосування таких систем для розв'язання практичних задач інформаційної підтримки діяльності фахівців у промисловості. Володіння цим набором інструментів є важливим для успішної кар'єри в галузі комп'ютерних наук та автоматизованих систем управління. Дисципліна спрямована на поглиблення знань та навичок методів машинного навчання. Метою курсу є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок з основ машинного навчання, а також придбання навичок дослідника і розробника моделей та алгоритмів машинного навчання. Особливістю курсу є розгляд найбільш актуальних напрямків машинного навчання: Supervised learning, Unsupervised learning, Reinforcement learning для проєктування систем цифрового інтелекту. Вивчення дисципліни дозволить студенту аналізувати новітні тенденції у Machine Learning. Курс інтегрує теоретичні та практичні знання з машинного навчання. Отримані знання щодо розв'язання задач класифікації, кластеризації, зменшення розмірності та пошуку правил, а також використання методів Deep neural network для розв'язання задач штучного інтелекту дозволять студенту ефективно займатися розробкою алгоритмів для систем цифрового інтелекту.</p>
Кафедра, що викладає	Цифрових технологій та проєктно-аналітичних рішень

Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базові знання із вищої математики та математичного аналізу, теорії ймовірності та математичної статистики, математичного моделювання та методів оптимізації, методів обчислюваного інтелекту.</li> <li>• Знання щодо проектування та розробка систем цифрового інтелекту.</li> <li>• Базові знання з інформаційних технологій та основ програмування.</li> </ul>
------------------------------------	---

### **Сенсорні технології та системи моніторингу**

Анотація	<p><b>Сенсорні технології та системи моніторингу</b> – це дисципліна професійного ядра цієї освітньої програми, вивчення якої забезпечує набуття здобувачами необхідних теоретичних знань і практичних навичок щодо принципів роботи, вибору, інтеграції та експлуатації сенсорних пристроїв у системах автоматизації та керування. Особливістю курсу є орієнтація на сучасні технології збору, обробки та передавання даних про стан технологічних об'єктів і середовища, що дозволяє сформулювати в майбутніх фахівців комплексне уявлення про побудову систем моніторингу у реальному часі. У процесі навчання розглядаються типи сенсорів, методи калібрування, підключення до мікроконтролерів та IoT-платформ, а також аспекти точності, надійності та стабільності вимірювання. Отримані знання можуть бути застосовані під час розробки та впровадженні систем моніторингу параметрів технологічних процесів у гірничо-металургійному виробництві, а також в інших галузях промисловості. Для здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Інтелектуальні системи управління в гірничо-металургійному виробництві» цей освітній компонент є вибіркоким.</p>
Кафедра, що викладає	Автоматизації, електро- та робототехнічних систем
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Розуміння фізичних принципів вимірювання різних величин (температури, тиску, струму, напруги, прискорення тощо). Знання про електричні кола, компоненти (резистори, конденсатори, транзистори) та основи побудови простих електронних схем.</li> <li>• Базове уявлення про принципи побудови аналогових і цифрових електронних пристроїв, перетворення сигналів, фільтрацію, АЦП/ЦАП.</li> <li>• Навички роботи з мікроконтролерами (Arduino, ESP32, STM32 тощо), підключенням сенсорів, обробкою сигналів, передаванням даних.</li> <li>• Знання мов програмування (C/C++, Python), необхідних для створення прошивок, драйверів або обробки даних з сенсорів. Розуміння структури програм, циклів, умов, функцій, роботи з бібліотеками.</li> <li>• Базові знання про передавання даних, протоколи (наприклад, UART, SPI, I2C, MQTT), комунікацію між сенсорами та системами збору даних.</li> </ul>

### **Інтелектуальна власність та патентознавство**

анотація	У сучасному науково-інноваційному просторі володіння знаннями в галузі інтелектуальної власності є невід'ємною складовою успішної реалізації результатів наукових досліджень. Вибіркова дисципліна «Інтелектуальна власність та патентознавство» орієнтована на здобувачів ступеня доктора філософії, які прагнуть не лише захистити результати своєї
----------	---

	<p>наукової діяльності, а й перетворити їх на об'єкти правової охорони та інноваційного потенціалу.</p> <p>Особлива увага у межах курсу приділяється підготовці заявки на отримання патенту на корисну модель або винахід, що є не лише корисною практикою, а й бажаною формою публікації результатів дисертаційної роботи. Патент як форма охорони інтелектуальних прав надає офіційне визнання новизні та практичній цінності наукових рішень, підвищує академічну та комерційну вагу досліджень здобувача.</p> <p>Навчальна програма складається з двох модулів. Перший охоплює поняття інтелектуальної власності, її правову природу, структуру, систему захисту прав та управління ними в умовах інноваційного середовища. Другий модуль поглиблює знання в галузі патентознавства, розглядає економічні аспекти охорони прав, міжнародну патентну класифікацію, методика пошуку патентної інформації, а також формування та подання патентної заявки.</p> <p>Практичні заняття зорієнтовані на опрацювання кожного етапу роботи над заявкою – від аналізу патентоспроможності до оформлення документів та подання їх до патентного відомства. Опанування дисципліни дозволить здобувачам не лише якісно представити результати власної наукової діяльності, а й зробити вагомий крок до їхньої легалізації, захисту й потенційної комерціалізації.</p>
Кафедра, що викладає	Автоматизації, електро- та робототехнічних систем
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для вивчення дисципліни необхідні базові знання з методології наукових досліджень і основ правознавства. Бажаними є навички аналітичного мислення та роботи з науково-технічною інформацією.</li> </ul>

### Програмування IoT

Анотація	<p><b>Програмування IoT</b> – це дисципліна професійного ядра цієї освітньої програми, вивчення якої забезпечує набуття здобувачами необхідних теоретичних знань та практичних навичок у сфері розробки програмного забезпечення для Інтернету речей. Особливістю курсу є поєднання базових принципів програмування з актуальними технологіями IoT, що дозволяє сформувати у фахівців цілісне уявлення про побудову, налаштування та інтеграцію розподілених пристроїв у єдину мережу. Навчальний курс передбачає опанування мов і середовищ програмування для IoT-платформ, обробки даних з сенсорів, забезпечення безпеки взаємодії пристроїв, а також реалізації алгоритмів керування у реальному часі. Отримані знання можуть бути застосовані під час створення інтелектуальних систем моніторингу, автоматизації та керування у різних сферах – від промисловості до «розумного» середовища життєдіяльності. Для здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Інтелектуальні системи управління в гірничо-металургійному виробництві» цей освітній компонент є вибіркоким.</p>
Кафедра, що викладає	Автоматизації, електро- та робототехнічних систем
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Володіння основами алгоритмізації та програмування мовами типу C/C++, Python або Java. Розуміння структур даних, умовних операторів, циклів, функцій.</li> <li>Знання принципів побудови комп'ютерних мереж, основних мережевих протоколів (TCP/IP, HTTP, MQTT тощо). Уміння працювати з локальними мережами, маршрутизацією, адресацією.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базове розуміння роботи сенсорів, мікроконтролерів (наприклад, Arduino, ESP32, Raspberry Pi). Навички збирання простих схем та підключення периферійних пристроїв.</li> <li>• Знання структури операційних систем, розуміння роботи з командним рядком, файловою системою, базові навички адміністрування.</li> <li>• Здатність працювати з технічною документацією, бібліотеками, API англійською мовою.</li> </ul>
--	---

### ***Хмарні технології та сервіси***

Анотація	<p><b>Хмарні технології та сервіси</b> – це дисципліна професійного ядра цієї освітньої програми, вивчення якої забезпечує набуття здобувачами знань і практичних навичок, необхідних для розуміння принципів побудови, використання та адміністрування хмарних обчислювальних середовищ. Особливістю курсу є поєднання теоретичних основ хмарної архітектури з практикою використання сучасних сервісів для зберігання даних, обчислень, розгортання додатків та інтеграції інтелектуальних систем. У межах дисципліни розглядаються моделі надання хмарних послуг (IaaS, PaaS, SaaS), технології віртуалізації, розподіленого зберігання, автоматизованого масштабування та безпеки. Отримані знання можуть бути застосовані під час впровадження інтелектуальних систем керування у гірничо-металургійному виробництві, де необхідне надійне, гнучке та масштабоване цифрове середовище. Для здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Інтелектуальні системи управління в гірничо-металургійному виробництві» цей освітній компонент є вибіркоким.</p>
Кафедра, що викладає	Автоматизації, електро- та робототехнічних систем
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Розуміння принципів роботи операційних систем, зокрема керування процесами, пам'яттю, файловими системами.</li> <li>• Базові знання про мережеві моделі (OSI, TCP/IP), протоколи (HTTP, DNS, FTP, SSH тощо), IP-адресацію, маршрутизацію та роботу з мережевими інтерфейсами.</li> <li>• Володіння однією або кількома мовами програмування (наприклад, Python, JavaScript, Java), необхідними для написання скриптів, роботи з API та автоматизації хмарних процесів.</li> <li>• Знання принципів побудови реляційних і нереляційних баз даних, базові навички формування запитів мовою SQL. Розуміння структури даних, масштабованості та реплікації.</li> </ul>

### ***Системний аналіз робототехніки та мехатроніки***

анотація	<p>Дисципліна "Системний аналіз робототехніки та мехатроніки" створена для тих, хто прагне глибше зрозуміти, як працюють складні інженерні системи та як приймати ефективні рішення в умовах невизначеності. Курс присвячений системному підходу до аналізу, проектування та управління робототехнічними й мехатронними комплексами, що дозволяє формувати цілісне бачення функціонування сучасних технічних систем у складних динамічних середовищах.</p> <p>Особлива увага приділяється методам системного аналізу, сценарному моделюванню, прийняттю рішень за множинними критеріями, роботі з експертною інформацією та аналізу ризиків. Теоретичний матеріал органічно поєднується з практичними завданнями: від аналізу і</p>
----------	---

	<p>моделювання механічних систем до оптимізації конфігурацій роботів і планування траєкторій їхнього руху.</p> <p>Ця дисципліна стане у пригоді здобувачам, які планують працювати над створенням інтелектуальних систем керування, автономних роботів або досліджують складні технічні об'єкти, що функціонують за суперечливих умов та вимог. Вивчення курсу забезпечує не лише фундаментальні знання, а й практичні інструменти для вирішення реальних інженерних задач у сфері робототехніки та мехатроніки.</p>
Кафедра, що викладає	Автоматизації, електро- та робототехнічних систем
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Здобувач повинен мати базові знання з автоматизації та принципів роботи технічних систем. Бажаними є навички моделювання та розуміння логіки роботи механізмів.</li> </ul>

**Наукометричні та інформаційні інструменти дослідної діяльності та методика роботи над науковою публікацією**

анотація	<p>Наукометричні та інформаційні інструменти дослідної діяльності та методика роботи над науковою публікацією - вибіркова дисципліна, яка спрямована на вирішення потреб аспірантів, що виникають у процесі проведення та оформлення дисертаційного дослідження. У ході практичних занять аспіранти проводять відбір та перевірку актуальних джерел, опублікованих у міжнародних наукових журналах та проіндексованих у провідних міжнародних наукометричних базах даних. У курсі формуються навички оцінки наукових журналів, що рецензуються, на предмет якості публікацій для виключення ненадійних, сумнівних або «хижацьких» журналів.</p> <p>Аспіранти вивчать основні характеристики та алгоритми роботи міжнародних наукометричних баз даних, проаналізують методи організації та проведення наукового дослідження. У дисципліні особливе місце приділяється риторичним основам дослідницької статті (теоретичної та емпіричної), а також методикам оглядів, поширеним у технічних науках.</p>
Кафедра, що викладає	Автоматизації, електро- та робототехнічних систем
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Навички використовувати для вирішення практичних завдань сучасні програмні засоби та інформаційні технології, у тому числі ПЗ MS Office: Word, Excel, PowerPoint.</li> </ul>

**Обробка результатів експериментальних досліджень**

Анотація	<p>Мета дисципліни - підготовка висококваліфікованих фахівців, шляхом ґрунтовного опанування науковим пізнанням і практичною діяльністю у фундаментальних поняттях планування і організації експерименту, методами отримання інформації в ході експерименту, оптимальної організації як наукового, так і інженерного експерименту, статистичною обробкою результатів експерименту, а також отриманням знань і практичних навичок в області методів і засобів застосування сучасних інформаційних технологій і обладнання для автоматизації експериментальних досліджень, проведення статистичної обробки інформації; оволодіння основними принципами і прийомами</p>
----------	--

	математичного моделювання, принципами підбору математичного й програмного забезпечення для практичної реалізації прикладних і дослідницьких інженерних задач. Дисципліна передбачає побудову математичних моделей у вигляді кривих регресії, різні види статистичного аналізу: дисперсійного, факторного, кластерного та інших; вміння розв'язувати задачі з використанням методів регуляризації, фільтрації і апроксимації даних.
Кафедра, що викладає	Цифрових технологій та проєктно-аналітичних рішень
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Базові знання із вищої математики та математичного аналізу, теорії ймовірності та математичної статистики, математичного моделювання та методів оптимізації</li> </ul>

### **Апаратно-програмні комплекси в управлінні виробництвом**

Анотація	Апаратно-програмні комплекси в управлінні виробництвом – це спеціалізована дисципліна, яка спрямована на здобуття фахівцями практичних навичок експлуатації систем комп'ютерно-інтегрованого управління технологічними процесами гірничо-металургійного виробництва, а також на актуалізацію знань щодо технічного та програмного забезпечень систем автоматичного управління відповідно до цифровізації промисловості та реалізації концепції Industry 4.0. Особливість курсу визначається комплексним розглядом начасної інформації, що дозволить Вам робити обґрунтований вибір вимірювальних датчиків, технічних засобів автоматизації та регулюючої апаратури, застосування мікроконтролерів, програмних додатків, теорії автоматичного управління, а також систем диспетчерського управління та збору даних й спеціалізованого програмного забезпечення. Отримані знання можуть бути застосовані для розробки новітніх технічних рішень при керуванні складними технологічними процесами гірничо-металургійного виробництва. Якщо Ви навчаєтеся за освітньою програмою «Інтелектуальні системи управління в гірничо-металургійному виробництві», то цей освітній компонент є вибіркоким, в іншому випадку — звертайтеся за консультацією: можливо саме цей курс допоможе у формуванні знань та навичок з експлуатації автоматизованих систем управління металургійного виробництва.
Кафедра, що викладає	Автоматизації, електро- та робототехнічних систем
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Базові знання з математики, програмування, електротехніки та електроніки, загальній металургії;</li> <li>Знання технологічних процесів та агрегатів металургійного виробництва: аглодоменного виробництва: агломераційних машин, доменних печей, повітрянагрівачів, кисневих конверторів, машин безперервного розливання заготовок, нагрівальних печей тощо.</li> </ul>

### **Кіберфізичні системи та безпека в автоматизації**

Анотація	<b>Кіберфізичні системи та безпека в автоматизації</b> – належить до професійного ядра освітньо-наукової програми та орієнтована на формування у здобувачів вищої освіти третього (доктора філософії) рівня знань, умінь і практичних навичок, необхідних для побудови та захисту
----------	---

	<p>кіберфізичних систем у сфері промислової автоматизації. Основна увага приділяється концепції синергетичного поєднання фізичних об'єктів, програмних агентів і мережевої інфраструктури в умовах реального часу з метою забезпечення надійної інтеграції сенсорів, виконавчих механізмів, обчислювальних ресурсів і систем керування.</p> <p>У межах курсу розглядаються архітектурні моделі кіберфізичних систем, принципи побудови розподілених систем керування, а також методи забезпечення їх надійності, відмовостійкості та кіберзахисту. Особливий акцент зроблено на захист промислових систем SCADA, PLC і мереж Інтернету речей (IoT) від зовнішніх і внутрішніх кібератак. Вивчаються сучасні протоколи безпечного обміну даними, криптографічні засоби захисту, технології виявлення вторгнень, підходи до керування ризиками, а також міжнародні стандарти безпеки — IEC 62443, NIST SP 800-82, ISO/IEC 27001.</p> <p>Курс спрямований на розвиток здатності проектувати безпечні архітектури кіберфізичних систем у контексті концепцій Industry 4.0 та 5.0. Засвоєння навчальної дисципліни забезпечує підготовку здобувачів до вирішення складних інженерних і наукових завдань, пов'язаних із захистом критично важливих об'єктів автоматизації в умовах зростання кіберзагроз.</p>
Кафедра, що викладає	Автоматизації, електро- та робототехнічних систем
Вимоги до попереднього рівня знань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Розуміння архітектури автоматизованих систем керування та принципів побудови SCADA/PLC;</li> <li>• Базові знання з комп'ютерних мереж, протоколів передачі даних (TCP/IP, Modbus, MQTT);</li> <li>• Основи інформаційної безпеки та криптографії;</li> <li>• Навички програмування на C/C++, Python або подібних мовах;</li> <li>• Володіння базовими принципами системного аналізу, моделювання та структурного проектування.</li> </ul>