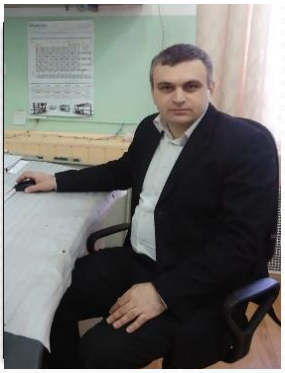
ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Інженерно-фізичний
Кафедра Фізичне матеріалознавство

СИЛАБУС
вибіркової навчальної дисципліни
кафедрального каталогу
НАГРІВАННЯ ТА НАГРІВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ
6/180 (кредитів/годин)

другого рівня вищої освіти

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



ПІБ, посада, науковий ступінь *(за наявності)*
Глотка Олександр Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Фізичне матеріалознавство»
Контактна інформація:
Глотка О.А Телефон викладача: +38(096)4275651 e-mail: glotka-alexander@ukr.net Аудиторія: 156
Час і місце проведення консультацій:
Згідно з графіком консультацій

ОПИС КУРСУ

Дисципліна присвячена розгляду використання нагрівальних пристроїв та методик проведення розрахунків по встановленню режимів термічного оброблення спеціальних машинобудівних матеріалів. Передбачено поглиблене вивчення методик розрахунків теплових втрат в нагрівальних пристроях та часу нагрівання виробів. Намічено освоєння методів проектування установок для нагрівання прямим пропусканням струму та струмом високої частоти. Вивчення вказаних методів супроводжується аналізом результатів конкретних досліджень кристалічної будови та змін, що відбуваються в різних матеріалах під впливом технологічних обробок.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Метою викладання навчальної дисципліни «Нагрівання та нагрівальні пристрої» є внабуття навичок майбутніх фахівців розуміти процеси, котрі відбуваються при роботі нагрівальних пристроїв та вміти проектувати нагрівальні пристрої.

Завдання: опанування інформації щодо основ теплової генерації, теплового обміну, конструкції і роботи основного обладнання термічних цехів.

Загальні компетентності:

31.Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.

32. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

33. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

34. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

35.Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його

сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

З6. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

К1.Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань

К2. Здатність продемонструвати розуміння проблем якості матеріалів та виробів.

К3.Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем.

К4. Здатність продемонструвати практичні інженерні навички.

К5. Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства.

К6. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

К7. Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань.

К8. Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

К9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень.

К10. Здатність застосовувати знання технічних характеристик, умов роботи, для вибору контрольно-вимірювальних приладів.

Очікувані програмні результати навчання:

РН1. Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та корегувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.

РН2. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.

РН3. Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях.

РН4. Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

РН5. Описувати послідовність підготовки та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них.

РН6. Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Щоб опанувати цю дисципліну, студент повинен мати базові знання з фізики та хімії.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	**Теми лекцій, год.**	**Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.**
1	2	3
Змістовий модуль 1 Основи теплової генерації і теплового обміну		
1-3	Тема 1. Теплова генерація: паливо, електрична енергія, трансформація в тепло. Основи теплопередачі та тепловіддачі. Основні визначення і поняття	Розрахунки повного горіння палива та нагрівання виробів прямим пропусканням струму (4 год)
4-6	Тема 2. Основні механізми теплопередачі і тепловіддачі: теплопровідність, конвекція, випромінювання, складний теплообмін. Розрахунки складових тривалості операцій ТО: $\tau_{ЗАГ}$, $\tau_{Н}$, $\tau_{В}$, $\tau_{Т}$, $\tau_{ОХ}$, $\tau_{З}$,. $\tau_{ВИВ}$.	Розрахунки маси садки, часу нагрівання та витримки (4 год)
7-9	Тема 3. Режими нагрівання: одностадійний, двостадійний, сходинковий. Рівняння Старка для визначення $\tau_{Н}$ та $\tau_{ОХ}$.Основні складові нагрівальних пристроїв та матеріали для них	Розрахунки теплових потоків крізь кладку печей (4 год.)
Змістовий модуль 2 Основи конструкції і роботи нагрівальних пристроїв		
10-12	Тема 4. Технічні характеристики нагрівальних пристроїв, їх класифікація, індексація. Печі немеханізовані і механізовані періодичної дії. Печі-ванни	Розрахунки тривалості нагрівання виробів в печах періодичної дії (4 год.)
13-16	Тема 5. Печі механізовані неперервної дії. Термічні агрегати. Устаткування непічного нагрівання (паливне та електричне). Енергоефективні нагрівальні пристрої	Розрахунки нагрівання прямим пропусканням струму (4 год)

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота – це вид розумової діяльності, за якої студент самостійно (без сторонньої допомоги) опрацьовує в кожному змістовному модулі перелік тем та на основі опрацювання інформаційних джерел веде пошук відповідей на існуючі питання.

Головною метою самостійної роботи є засвоєння навчального матеріалу, розвиток у здобувачів когнітивного мислення і формування у них свідомості.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних навчальних занять час. Навчальний час, відведений для самостійної роботи здобувачів, регламентується робочим навчальним планом.

Самостійна робота здобувачів передбачає виступи на наукових конференціях (друковані тези); участь у Інтернет-конференціях; реферат з теми (модуля) або вузької проблематики; написання есе, творчих завдань тощо.

Рівень виконання здобувачами самостійної роботи враховується при виставленні підсумкової оцінки за змістовими модулями навчальної дисципліни.

Здобувачі вищої освіти мають змогу отримати завдання та завантажити свої напрацювання в систему дистанційного навчання (Moodle) НУ «Запорізька політехніка» (https://moodle.zp.edu.ua/).

Консультативна допомога здобувачам вищої освіти надається у таких формах:

- особистої зустрічі викладача і здобувача за графіком консультацій;
- відеоконференцій на платформі Zoom (особиста або колективна);
- листування за допомогою електронної пошти;
- відеозустріч, аудіоспілкування або у месенджерах (за графіком консультацій викладача);
- спілкування по телефону (крім вихідних та святкових днів)

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Обладнання процесів теплової обробки матеріалів та виробів» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» усіх форм навчання/ Укл.: І.М. Лазечний, В.Л. Грешта.– Запоріжжя, ЗНТУ, 2017. – 74с

2. Методичні вказівки до курсового проекту «Розрахунки і конструювання нагрівальних пристроїв» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» денної та заочної форм навчання Текст / Укл. І.М. Лазечний, В.Л. Грешта, О.А. Глотка. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. - 78 с

3. Матеріалознавство і технологія матеріалів : підручник: [для вищих навч. закл.] / Н.В. Мережко, Н.К. Зіміна, С.О. Сіренко, О.І. Сім'ячко. - К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010.-352 с

4. Типове обладнання термічних цехів та дільниць: Навчальний посібник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008. - 212 с. ISBN 978-966-657-185-7. 212 стор.

5. Технологія і проектне рішення термічних цехів і дільниць: навч. посіб. / В.І. Сігова, В.Б.Юскаєв, А.Ф. Будник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 318 с. ISBN 978-966-657-327-1

6. Енергетика обладнання термічних цехів і дільниць: навч. посіб. /А.Ф.Будник, В.Б.Юскаєв. – Суми: Вид-воСумДУ, 2010. –246 с. ISBN 978-966-657-277-9.

7 A.A. Glotka Distribution of alloying elements in the structure of heat-resistant nickel alloys in secondary carbides/ Glotka A.A., Gaiduk S.V. // Journal of Applied Spectroscopy. - Vol. 87, November, 2020. – PP. 812-819 ,DOI 10.1007/s10812-020-01075-2 НБД Scopus

8 O.A. Glotka Prediction carbides composition in nickel-based superalloys directional crystallization // O.A. Glotka // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. -2020.-№2.-С. 13-21. DOI 10.15588/1607-6885-2020-2-2

9 A.A. Glotka Prediction thermo-physical characteristics heat-resistant nickel alloys directional crystallization/ Glotka A.A., Ol'shanetskii V.E. // Acta metallurgica Slovaca. – 2021. - Vol. 27, No. 2. – PP. 68-71 ,DOI 10.36547/ams.27.2.813

10 Hlotka A. A. Prediction of the thermodynamic processes of phase separation in single-crystal refractory alloys based on nickel / A. A. Hlotka, S. V. Haiduk// Materials Science – 2020. - Vol. 55, No. 6. – PP. 878-883 https://doi.org/10.1007/s11003-020-00382-5. **НБД Scopus/ Web of Science**

11. Glotka A.A. Modeling of carbides composition in welded alloy system Ni-34Cr-4,3W-2,3Mo-1,3Al-1,3Ti-1,3Nb-0,1C/ A.A. Glotka, V.E. Ol'shanetskii // Acta metallurgica Slovaca. – 2021. -Vol. 27, No. 3. – PP. 157-161, https://doi.org/10.36547/ams.27.3.1049

Допоміжна література

1. Abramovich H. Advanced Aerospace Materials: Aluminum-Based and Composite Structures. - De Gruyter, 2019. — 322 p.

2. Метали для літакобудування: характеристика, особливості, технологія одержання. - Луцьк, ЛНТУ, 2009 р. – 70 с.

Інформаційні джерела

1. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. URL: https://cutt.ly/08JNNyK.
2. Основи матеріалознавства. Навчальний посібник. 2019 рік URL: https://cutt.ly/N8JNoGQ.

ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності здобувачів, як сукупність усвідомлених дій, спрямованих на отримання відомостей про рівень опанування ним програмного матеріалу, оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками і вміннями, що необхідні для виконання завдань професійної діяльності, є важливою ланкою навчального процесу. Формами контролю, що використовується при перевірці (виявлені знань, умінь та навичок), оцінюванні (вимірюванні знань, умінь, навичок) та обліку (фіксування) отриманих результатів є поточний, рубіжний (модульний) та підсумковий контролі. Поточний контроль знань, вмінь та навичок пов'язаний з усіма видами навчальної роботи і спонукає здобувачів готуватись до занять систематично і планомірно, накопичуючи тим самим максимально можливу суму балів за встановлений період навчання (модуль, семестр тощо). Рубіжний (модульний) контроль знань, вмінь та навичок є показником якості вивчення окремих розділів, тем і пов'язаних з цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей здобувачів. Підсумковий контроль є формою перевірки здобувачів щодо оцінки набутих ними тих компетентностей, що передбачені освітньою програмою. З основних форм організації перевірки знань, навичок і вмінь (індивідуальна, фронтальна і групова) використовуються індивідуальна та групова. Для реалізації цих форм перевірки, залежно від форми контролю, використовують такі методи, як усне опитування (виконання завдань для виступу на семінарському занятті), письмовий контроль (перевірка виконаних групою модульних контрольних робіт), презентаційний контроль (перевірка підготовлених презентаційних та відеоматеріалів), тестовий контроль (перевірка тестів) письмово або ж за допомогою комп'ютерних технологій. Підсумковий контроль з освітнього компонента здійснюється у формі екзамену.

Поточний контроль: – Виконання та захист звітів з лабораторних робіт всього максимально 50 балів. Оцінюється самостійність виконання роботи, грамотність в оформленні та правильність виконання. Критерії оцінювання та кількість балів за лабораторні роботи:

- робота виконана правильно і самостійно та звіт зданий з першого разу (відмінно) – 10-9 балів;
- робота виконана самостійно, але є неточності у розрахунках та оформленні (добре) –8-7 балів;
- робота виконана самостійно, але є помилки у розрахунках та оформленні, неповні відповіді на запитання (задовільно) – 5-6 балів;

- робота виконана не самостійно, є помилки у розрахунках та оформленні, незадовільні відповіді на запитання – 4 бали і менше.

До кожної лабораторної роботи студент повинен підготувати звіт, який складається із: номера; назви; мети; теоретичних відомостей, до яких включають основні визначання та умовні позначення; порядок виконання. На занятті студенти після опитування допускаються до виконання лабораторної роботи. Після чого викладач проводить ознайомлення студентів із обладнанням і алгоритмом проведення лабораторної роботи. В кінці лабораторної роботи студенти отримують результати досліду. У продовж тижня студенти дооформляють звіт лабораторної роботи відповідно до вимог завдання і на наступному занятті її захищають

Рубіжний (модульний) контроль проводять двічі на семестр. Максимальна оцінка 50 балів за тест. Мінімальна позитивна оцінка за тест 12 балів. Бали знижуються за неточності, помилки та неправильні відповіді.

Критерії оцінювання та кількість балів:

- повна відповідь –50-45 балів;
- неповна відповідь – -44-36 балів;
- неповна відповідь з неточностями – 35-12 балів;
- незадовільна відповідь – 11 балів. і менше.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий позитивний рейтинг не менше 60 балів за умови виконання усіх лабораторних робіт.

Для підвищення рейтингової оцінки студент може написати залікову контрольну роботу, але у цьому випадку попередній рейтинг студента скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи, згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою. Залікова контрольна робота складається з чотирьох питань. Проводиться письмово, на написання відводиться 2 академічні години часу. Сумарна максимальна оцінка складає 100 балів. яка складається з балів, які студент отримує за відповіді на питання, максимально 25 балів за кожне питання, тобто, 25 балів × 4 =100 балів.

Критерії оцінювання відповідей на питання та кількість балів за залікову контрольна роботу: – «відмінно» (25-24 бали), повна відповідь (не менше 95 % потрібної інформації), студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу; – «дуже добре» (23-22 бали), достатньо повна відповідь (не менше 85 % потрібної інформації), студент демонструє хороші знання навчального матеріалу; – «добре» (21-19 балів), достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності; – «задовільно» (18-17 балів), неповна відповідь (але не менше 65 % потрібної інформації), студент задовільно засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві неточності, щодо використання отриманих знань; – «достатньо» (16-15 балів), неповна відповідь (але не менше 60 % потрібної інформації), студент задовільно засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві помилки, щодо використання отриманих знань; – «незадовільно» (14 балів і менше), незадовільне знання теорії (менше 60 % потрібної інформації) та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань, відповідь не відповідає умовам до «задовільно». Оцінка за відповідь знижується – за принципові помилки у відповіді, за неповну відповідь, неточності, за неправильне використання термінів.

Критерії оцінювання

<table>
<tr><td colspan="5">Поточне тестування та самостійна робота</td><td>Підсумковий тест (залік)</td><td>Підсумкова середньозважена оцінка</td></tr>
<tr><td colspan="3">Змістовий модуль №1</td><td colspan="2">Змістовий модуль № 2</td><td rowspan="3">100</td><td rowspan="3">100</td></tr>
<tr><td>Т1</td><td>Т2</td><td>Т3</td><td>Т4</td><td>Т5</td></tr>
<tr><td>20</td><td>20</td><td>10</td><td>25</td><td>25</td></tr>
</table>

Т1, Т2, Т3, …Т6,– теми змістових модулів.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:

- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- самостійна робота включає в себе самостійне опрацювання питань, що стосуються тем лекційних занять, які не викладені під час занять або ж були розглянуті коротко, їх поглиблене опрацювання за рекомендованою літературою, а також виконання практичних завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу;
- індивідуальну роботу студент виконує самостійно, відповідно до методичних вказівок та визначених викладачем завдань і термінів;
- ліквідація заборгованості відбувається під час проведення консультацій з дисципліни за графіком визначеним викладачем;
- здобувачі вищої освіти мають право отримати оцінку за залік автоматично – у випадку, якщо впродовж семестру набрали від 60-100 балів;
- здобувачі вищої освіти, після завершення аудиторних занять, мають право підвищити свою оцінку лише під час складання заліку (підсумкового оцінювання) за графіком екзаменаційної сесії.

Політика щодо відвідування:

- відвідування занять (лекцій, практичних занять) є обов'язковим компонентом навчання;
- з об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік, карантин) навчання може відбуватись у дистанційному режимі. За погодженням із керівником курсу студент може презентувати виконані завдання під час консультацій;
- здобувач зобов'язаний дотримуватися термінів, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Політика щодо проведення аудиторних занять. Під час проведення аудиторних занять слід дотримуватися встановленого порядку, брати активну участь в обговоренні запропонованих питань, висловлюючи та відстоюючи власну думку, виказуючи повагу та толерантність до чужої думки. Мобільні пристрої можна використовувати під час проведення аудиторних занять лише з дозволу викладача. За «гострої» потреби дозволяється залишати аудиторію на короткий час.

Політика щодо академічної доброчесності спрямована на самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності визначених Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізької політехніки» від 29.06.2021 р. (Див. URL: https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf).

Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних. Обмін персональними даними між викладачем і здобувачем вищої освіти в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (Див. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text).

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.