

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Навчально-науковий інститут технічного сервісу

Кафедра технологічних систем ремонтного виробництва ім. О.І. Сідашенка

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Захист від корозії в машинобудуванні»

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Захист від корозії в машинобудуванні» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Захист від корозії в машинобудуванні» є опанування студентами навичок практичного застосування теоретичних знань для виконання інженерних розрахунків, а також набути досвід в проведенні корозійних досліджень, оволодіти сучасними способами і методами захисту від корозії.

| | |
|------------------------------|--|
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) |
| Галузь знань | 13 «Механічна інженерія» |
| Спеціальність | 133 «Галузеве машинобудування» |
| Освітньо-професійна програма | «Галузеве машинобудування» |
| Період навчання | Рік підготовки - <u>4</u> й, семестр – <u>8</u> й |
| Обсяг курсу | 4 кредити; 120 год, з них: лекції – <u>14</u> год, практичні заняття <u>16</u> год, лабораторні заняття – 14 год, самостійна робота – <u>76</u> год. |
| Форма підсумкового контролю | Екзамен (залік) |
| Викладачі: | К.т.н., доцент Гончаренко Олександр Олександрович http://khntusg.com.ua/staff/goncharenko-oleksandr-oleksijovich/ К.т.н., доцент Мартиненко Олександр Дмитрович http://khntusg.com.ua/staff/martinenko-oleksandr-dmitrovich/ |

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - придбання студентами знань основ теорії корозії і методів захисту від неї, а також умінь здійснювати оптимальний вибір конструкційних матеріалів при створенні устаткування в машинобудівній галузі, виробництв і підприємств будівельних матеріалів у корозійностійкому виконанні.

Завдання дисципліни полягають у підготовці студентів до: придбання студентами знань основ теорії корозії і методів захисту від неї, а також умінь здійснювати оптимальний вибір конструкційних матеріалів при

створенні устаткування хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів у корозійностійкому виконанні.

Пререквізити дисципліни: математика, хімія, фізика, матеріалознавство (характеристика основних конструкційних матеріалів, діаграми стану), технологія конструкційних матеріалів (технологія одержання, обробка основних конструкційних матеріалів).

Компетентності, які студент набуде в результаті навчання:

- здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями;
- знання та розуміння предметної області, розуміння професійної діяльності;
- здатність застосовувати базові знання фундаментальних наук для розуміння суті інженерних завдань галузевого машинобудування;
- здатність оцінювати чинники впливу на перебіг процесів виготовлення, ремонту, технічного сервісу та експлуатації машин та устаткування з використанням інформаційного та програмного забезпечення для управління технологічними процесами;
- вміння поєднувати теорію та практику для розв'язування інженерних задач при проектуванні, виготовленні, випробуванні, експлуатації, технічному сервісі, ремонті та утилізації машин і устаткування.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основи теорії корозії металів;
- особливості корозії металів та сплавів;
- механізму протікання різних видів корозії;
- класифікацію та характеристики корозійностійких матеріалів;
- сучасні методи захисту устаткування від корозії тощо.

вміти:

- здійснювати оптимальний вибір конструкційних і захисних матеріалів при створенні устаткування, що експлуатується в агресивних середовищах;
- у процесі проектування, виготовлення й експлуатації устаткування виробництв і підприємств будівельних матеріалів передбачати заходи, спрямовані на усунення або зменшення корозії;
- здійснювати пошук нових конструктивних рішень для забезпечення корозійної стійкості обладнання;
- визначати і порівнювати корозійну стійкість металічного матеріалу в різних агресивних середовищах;
- вибрати тип захисту металу від корозії (протекторний, катодний, анодний, інгібіторний, різними покриттями) і визначити його ефективність;
- проводити обстеження корозійного стану обладнання на діючому виробництві, дати рекомендації по застосуванню металічних матеріалів чи їх захисту в конкретних агресивних середовищах.
- розраховувати техніко-економічну ефективність застосування різних методів захисту від корозії.

Методи навчання: практичний, наочний, словесний.

Форми навчання: індивідуальні, групові, аудиторні, позааудиторні.

3. ЗМІСТ І СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва змістових модулів та тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|------------|--------------|-----------|----------|-------------------|-----------------|-------------|--------------|-----------|-----------|-------------------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | Загальний обсяг | аудиторних | | | | Самостійна робота | Загальний обсяг | аудиторних | | | | Самостійна робота |
| | | усього | в тому числі | | | | | усього | в тому числі | | | |
| | | лекції | лабораторні | практичні | | | лекції | лабораторні | практичні | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Змістовий модуль 1 Хімічна і електрохімічна корозія металів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1 Вступ. Основи корозії металів і сплавів. | | 12 | 2 | 1 | 1 | 8 | | | | | | |
| Тема 2 Хімічна корозія металів і сплавів. | | 11 | 2 | 2 | 1 | 6 | | | | | | |
| Тема 3 Електрохімічна корозія | | 13 | 2 | 1 | 2 | 8 | | | | | | |
| Тема 4 Вплив різних факторів на електрохімічну корозію | | 12 | 2 | 2 | 2 | 6 | | | | | | |
| <i>Разом за змістовим модулем 1</i> | | 48 | 8 | 6 | 6 | 34 | | | | | | |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> | <i>11</i> | <i>12</i> | <i>13</i> |
| Змістовий модуль 2 <i>2</i> Методи корозійних випробувань металів і сплавів і захисту їх від корозії, а також корозія металів у різних умовах | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5 Корозія основних металів і сплавів | | 13 | 1 | 2 | 2 | 8 | | | | | | |
| Тема 6 Корозійна характеристика кольорових металів і сплавів на їх основі. Нові конструкційні метали і сплави | | 12 | 1 | 1 | 2 | 8 | | | | | | |
| Тема 7 Основні методи захисту металевих конструкцій від корозії. Захисні покриття | | 12 | 1 | 1 | 2 | 8 | | | | | | |
| Тема 8 Обробка корозійного середовища з метою захисту від корозії. Електрохімічний захист | | 12 | 1 | 2 | 1 | 8 | | | | | | |
| Тема 9 Рациональне конструювання в | | 9 | 1 | 1 | 1 | 6 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|--|--|--|
| корозійному відношенні | | | | | | | | | | | | |
| Тема 10 Неметалічні корозійностійкі матеріали | | 8 | 1 | 1 | 2 | 4 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | | 72 | 6 | 8 | 10 | 42 | | | | | | |
| Всього годин | | 120 | 120 | 14 | 14 | 16 | 76 | | | | | |

Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|---|-----------------|-----|
| | | д/ф | з/ф |
| 1 | Розрахунки корозійної стійкості металів і сплавів шляхом визначення вагового, глибинного, об'ємного і міцнісних показників корозії. Розрахунки захисних властивостей плівок. | 4 | |
| 2 | Розрахунки корозійної стійкості металів і сплавів шляхом визначення вагового, глибинного, об'ємного, струмового і міцнісних показників корозії. Аналітичний розрахунок корозійного процесу. Графічний розрахунок корозійного процесу. | 5 | |
| 3 | Захист сталі від корозії за допомогою анодного протектора. | 4 | |
| 4 | Корозія найважливіших металічних конструкційних матеріалів у характерних агресивних середовищах | 3 | |

Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|--|-----------------|-----|
| | | д/ф | з/ф |
| 1 | Вплив температури на кислотну корозію металів. | 2 | |
| 2 | Розсіююча і криюча здатність електролітів | 4 | |
| 3 | Електролітичне нікелювання | 4 | |
| 4 | Сповільнювачі корозії сталі в кислотах | 4 | |

Теми для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|------------|-----------------|-----|
| | | д/ф | з/ф |

| | | | |
|----|---|---|--|
| 1 | Основи корозії металів і сплавів. | 6 | |
| 2 | Хімічна корозія металів і сплавів. | 6 | |
| 3 | Електрохімічна корозія | 5 | |
| 4 | Вплив різних факторів на електрохімічну корозію | 6 | |
| 5 | Корозія основних металів і сплавів. | 6 | |
| 6 | Корозійна характеристика кольорових металів і сплавів на їх основі. Нові конструкційні метали і сплави. | 8 | |
| 7 | Основні методи захисту металевих конструкцій від корозії. Захисні покриття. | 7 | |
| 8 | Обробка корозійного середовища з метою захисту від корозії. Електрохімічний захист. | 6 | |
| 9 | Раціональне конструювання в корозійному відношенні. | 8 | |
| 10 | Анодний і катодний процес підземної корозії металів. Характер контролю підземної корозії. Особливості роботи корозійних пар при підземній корозії. Корозійна активність ґрунтів. Корозійна поведінка різних металів і сплавів у ґрунті. Основні особливості електрохімічних процесів морської корозії. Вплив біологічного фактору і швидкості руху морської води на процес корозії. Поведінка різних металічних матеріалів в морській воді. Контактна корозія | 6 | |
| 11 | Неметалічні корозійностійкі матеріали | 6 | |
| 12 | Корозія міді, алюмінію, нікелю свинцю, титану і їх сплавів в агресивних середовищах калійних виробництв. | 6 | |

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Максимальна оцінка за курс - 100 балів.

Оцінка поточного контролю (максимально 60 балів) включає:
відвідування занять – 1 бал за 1 заняття (максимально 22 балів);
виконання практичних завдань – 2 бали за завдання (максимально 30 балів); модульний поточний контроль – до 4 балів за модуль.

Оцінка підсумкового контролю (максимально 40 балів) включає:
тестовий контроль (включає питання для самостійної підготовки) – максимум 20 балів;

2 теоретичні питання – максимум по 10 балів за питання: 10-9 балів - за повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу; 8-7 балів - якщо у відповіді допущені не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація; 6-5 балів - якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні

тлумачення; 4-3 бали - студент не повністю розкрив сутність питання, у відповіді допущені грубі помилки; 2-1 бали - якщо у відповіді містяться принципові помилки; 0- балів якщо повністю відсутня відповідь.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума оцінок за поточний та підсумковий контроль.

Шкала: національна та ECTS і критерії оцінювання до визначення рівня знань і навичок

Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82 – 89 | B | добре | |
| 74 – 81 | C | | |
| 64 – 73 | D | задовільно | |
| 60 – 63 | E | | |
| 35 – 59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0 – 34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Критерії оцінювання:

«Відмінно» (90-100 балів) – студент виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

«Дуже добре» (82-89 бали) – студент виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання.

«Добре» (74-81 бали) – студент виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість.

«Задовільно» (64-73 бали) – студент виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

«Достатньо» (60-63 бали) – студент виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки.

«Незадовільно» (35-59 бали) – студент виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями,

не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

5. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізація політики академічної доброчесності.

Для бакалаврів (орієнтовно) Порядок зарахування пропущених занять відбувається у формі усного опитування (при пропусценні лекції) та виконання індивідуального розрахункового завдання (при пропусценні практичного заняття) і оформлення відповідного звіту по темі заняття (при пропусценні лабораторного заняття). При цьому враховується причина пропуску занять: при відсутності за поважної причини відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0, при відсутності поважної причини – 0,5.

Для магістрів (орієнтовно) Система відносин між учасниками освітнього процесу регламентується Положенням про академічну доброчесність учасників освітнього процесу, що розроблено на основі Конституції України, Законів України «Про освіту» № 2145-VIII від 16.01.2020 р., «Про вищу освіту» 1556-VII 16.01.2020 р., «Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення освітньої діяльності у сфері вищої освіти» № 392-IX 18.12.2019 р., «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про авторське право і суміжні права», «Про видавничу справу», «Про запобігання корупції», Цивільного Кодексу України, «Рекомендацій для закладів вищої освіти щодо розробки та впровадження університетської системи забезпечення академічної доброчесності» затверджених Рішенням Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти (Протокол № 11 від 29 жовтня 2019 р.), Статуту ХНТУСГ, Колективного договору та інших нормативно-правових актів чинного законодавства України.

6. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Методичне забезпечення

1. Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семеновой – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 336 с.
2. Клинов И.Я. Коррозия химической аппаратуры и коррозионностойкие материалы. М.: Машиностроение, 1997
3. Ю.Р.Эванс. Коррозия пассивность и защита металлов. – Л.: 1941. – 886 с.
4. Н.Д.Томашов. Теория коррозии и защита металлов. – М.: Изд. Акад. наук, 1960. – 592 с.

Додаткова література

1.Жук И.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. М.: Металлургия, 1976

2. Томашов Н.Д. и др. Лабораторные работы по коррозии и защите металлов. - М.: Металлургия, 1971

3.Коровин Н.В. Общая химия: учеб. для технических направ. и спец. вузов – 3-е изд., испр. – М. Высш. шк., 2002. – 558 с.