Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра конструювання машин

МАТЕРІАЛИ ТА ПОКРИТТЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 –Механічна інженерія
Спеціальність	131 – Прикладна механіка
Освітня програма	Конструювання та дизайн машин
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС, 120 год., Лекції – 36 год., практичні – 18 год., лабораторні – 18 год., СРС 48 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік, МКР
Розклад занять	За розкладом на сайті університету. http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, Мініцька Наталія Валентинівна, Кафедра: Корпус КПІ 22, кімната 611, тел. (044)204-82-55 e-mail: minitska27@gmail.com, тел.: +380677755941 Практичні: доцент, Мініцька Наталія Валентинівна, Лабораторні: доцент, Мініцька Наталія Валентинівна
Розміщення курсу	Електронний кампус

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Конструювання, виготовлення, експлуатація та ремонт машин та приладів зв'язані з машинобудівними матеріалами та їх використанням. Матеріали - це вихідні речовини для виготовлення продукції та допоміжні речовини для проведення виробничих процесів. Для успішного рішення багатьох практичних задач необхідні відомості про сучасні способи отримання та обробки матеріалів, їх властивості та раціональне використання.

Розвиток багатьох галузей сучасної техніки в значній мірі залежить від успішного застосування для відповідальних деталей машин та конструкцій захисних покриттів, які захищали б робочі поверхні від різних видів зносу та корозії в агресивних газових та рідких середовищах у широкому інтервалі температур. Вивченню саме цих аспектів присвячена дисципліна "Матеріали та покриття".

Метою викладання навчальної дисципліни є пізнання властивостей матеріалів та покриттів, а також методів їх дослідження для найбільш ефективного використання в машинобудуванні.

Предметом дисципліни є аналіз та вибір матеріалів та покриттів для деталей машин.

Дисципліна «Матеріали та покриття» відноситься до вибіркових дисциплін циклу професійної підготовки, і вона самостійно не формує компетентностей, проте здатна підсилювати компетентності та результати навчання, які забезпечують нормативні освітні компоненти.

Вивчення дисципліни сприяє підсиленню наступних компетентностей:

Загальні компетентності

- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності

- ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

- ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

Завершитись навчання має наступними програмними результатами:

- РН22. Виявляти вплив основних технологічних процесів виготовлення і складання деталей, механізмів і машин на формування техніко-економічних показників та якість

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна викладається в п'ятому семестрі підготовки за освітньою програмою підготовки бакалаврів.

Дисципліна «Матеріали та покриття» базується на наступних дисциплінах:

- Матеріалознавства.
- Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 1. Просте навантаження.
- Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 2. Складне навантаження, стійкість і динаміка
- Теорія механізмів машин.

У свою чергу дисципліна «Матеріали та покриття» може бути корисною для подальшої підготовки з дисциплін:

- Деталі машин і основи конструювання. Курсовий проект.
- Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв. Частина 3. Технологія машинобудування.
- Дипломне проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

МАТЕРІАЛИ ТА ПОКРИТТЯ

Розділ 1. МЕТАЛИ ТА ЇХ СПЛАВИ У МАШИНОБУДУВАННІ.

1.1 Конструкційні вуглецеві, низьколеговані та високолеговані сталі. Застосування деяких конструкційних матеріалів у машинобудуванні.

1.2 Сталі зі спеціальними властивостями.

1.3. Інструментальні сталі. Сталі для гарячого та холодного штампування. Сталі для різального і вимірювального інструменту.

1.4 Чавуни. Білі, сірі, високоміцні й ковкі чавуни. Модифікування чавунів. Застосування у машинобудуванні.

1.5 Кольорові метали та сплави. Використання деяких кольорових сплавів у машинобудуванні.

Розділ 2. КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ У МАШИНОБУДУВАННІ.

2.1 Основні типи композиційних матеріалів. Поняття про матрицю і тип армуючих складових, їх функції в композиті й вимоги, що висуваються до них.

2.2 Тугоплавкі сполуки.

2.3 Тверді сплави. Застосування їх у машинобудуванні.

Розділ 3. НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ У МАШИНОБУДУВАННІ.

3.1 Матеріали на основі деревини.

3.2 Пластичні маси.

3.3 Гума та гумові вироби.

3.4 Мастила, лаки, фарби.

3.5 Сити, керамічні та інші неорганічні матеріали.

Розділ 4. НАНОМАТЕРІАЛИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ У МАШИНОБУДУВАННІ.

4.1. Конструкційні, інструментальні й триботехнічні наноматеріали.

Розділ 5. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ 3-Д ДРУКУ У МАШИНОБУДІВНИЙ ГАЛУЗІ.

5.1 Металеві матеріали.

5.2 Полімерні та керамічні матеріали.

Розділ 6. ЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ У МАШИНОБУДУВАННІ.

6.1 Металеві захисні покриття.

6.2 Неметалеві захисні покриття.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Інструментальні матеріали для виготовлення різального інструменту [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Конструювання та дизайн машин» спеціальності 131 «Прикладна механіка»/ В. С. Майборода, Д. Ю. Джулій, І. В. Слободянюк, Н. В. Гаврушкевич ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,32 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. –112 с. https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47773

2. Металознавство: навчальний посібник/ І. В. Прокопович. – Одеса : Екологія, 2020. – 308 с. https://www.academia.edu/43374886/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA

3. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки : навчально-методичний посібник/ Паливода Ю.Є., Дячун А.Є., Лещук Р.Я. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 240 с. https://core.ac.uk/download/pdf/268924262.pdf

Додаткова література

1. Афтанділянц Є.Г. Матеріалознавство: підручник/ Є.Г. Афтанділянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. – Херсон: Олді-плюс; Київ : Ліра-К, 2013. – 610 с. http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/aftandiliants.pdf

2. Будник А.Ф., Юскаєв В.Б., Будник О.А. Неметалеві матеріали в сучасному суспільстві: Навчальний посібник.- Суми: Вид-во СумДУ, 2008. -222 с.

3. Матеріалознавство: лабораторний практикум для студентів матеріалознавчих, машинобудівних та металургійних спеціальностей усіх рівнів освіти/ за ред. проф. Соболя О.В. та доц. Павлюченка О.О. – Х. : НТУ «ХПІ», 2015. – 544 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/50981/1/Book_2015_Barmin_Materialoznavstvo.pdf.

4. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум: посібник для вищих навчальних закладів IIIIV рівнів акредитації/ Авт. колектив: Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є., Роговський І.Л. - Кив: 2015. - 428 с. https://foundry.kpi.ua/wp-content/uploads/2020/05/opalchuk-as-materialoznavstvo-i-tehnologiya-konstrukczijnyh-materialiv.pdf

5. Основи матеріалознавства. Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів хімічного факультету/ Укладачі: Юрченко О.М., Кормош Ж.О., Марчук О.В. – Луцьк: Вежа-друк. 2017.– 38 с.

6. Царенко О.М., Рябець С.І. Практикум з матеріалознавства: навчальний посібник/ Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – 88 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ л/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	**Розділ 1. МЕТАЛИ ТА ЇХ СПЛАВИ У МАШИНОБУДУВАННІ.** 1.1 Конструкційні вуглецеві, низьколеговані та високолеговані сталі. Застосування деяких конструкційних матеріалів у машинобудуванні.
2	1.2 Сталі зі спеціальними властивостями.
3	1.3. Інструментальні сталі. Сталі для гарячого та холодного штампування. Сталі для різального і вимірювального інструменту.
4	1.4 Чавуни. Білі, сірі, високоміцні й ковкі чавуни. Модифікування чавунів. Застосування у машинобудуванні.
5	1.5 Кольорові метали та сплави. Використання деяких кольорових сплавів у машинобудуванні.
6	**Розділ 2 КОМПОЗИЦІНІ МАТЕРІАЛИ У МАШИНОБУДУВАННІ.** 2.1 Основні типи композиційних матеріалів. Поняття про матрицю і тип армуючих складових, їх функції в композиті й вимоги, що висуваються до них.
7	2.2 Тугоплавкі сполуки.
8	2.3 Тверді сплави. Застосування їх у машинобудуванні.
9	**Розділ 3. НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ У МАШИНОБУДУВАННІ.** 3.1 Матеріали на основі деревини.
10	3.2 Пластичні маси.
11	3.3 Гума та гумові вироби
12	. 3.4 Мастила, лаки, фарби.
13	3.5 Ситали, керамічні та інші неорганічні матеріали.
14	**Розділ 4. НАНОМАТЕРІАЛИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ У МАШИНОБУДУВАННІ.** 4.1. Конструкційні, інструментальні й триботехнічні наноматеріали.
15	**Розділ 5. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ 3-Д ДРУКУ У МАШИНОБУДІВНИЙ ГАЛУЗІ.** 5.1 Металеві матеріали.
16	5.2 Полімерні та керамічні матеріали.
17	**Розділ 6. ЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ У МАШИНОБУДУВАННІ.** 6.1 Металеві захисні покриття.
18	6.2 Неметалеві захисні покриття.

Лабораторні роботи

Метою лабораторних робіт є - навчити студента: вибирати методи та засоби вимірювання, виконувати типові дослідження матеріалів;

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Лабораторна робота 1. Макроскопічний аналізи інструментальної сталі та твердого сплаву.	2
2	Лабораторна робота 2. Мікроскопічний аналізи інструментальної сталі та твердого сплаву.	2
3	Лабораторна робота 3. Вимірювання мікротвердості інструментальної сталі та твердого сплаву.	2
4	Лабораторна робота 4. Вимірювання шорсткості інструментальної сталі та твердого сплаву.	2
5	Лабораторна робота 5. Магнітно-абразивне оброблення інструментальної сталі та твердого сплаву.	4

6	Лабораторна робота 6. Вимірювання мікротвердості інструментальної сталі та твердого сплаву після магнітно-абразивного оброблення.	2
7	Лабораторна робота 7. Вимірювання шорсткості інструментальної сталі та твердого сплаву після магнітно-абразивного оброблення.	2
8	Лабораторна робота 8. Порівняння мікротвердості та шорсткості зразків до магнітно-абразивного оброблення та після оброблення.	2

Практичні заняття

Метою практичних занять є допомога в засвоєнні дисципліни та отриманні навичок при вирішенні типових практичних завдань, у розв'язуванні основних типів задач та у користуванні довідковою та нормативною літературою.

№ з/п	Назва практичного заняття	Кількість ауд. годин
1	Практична робота 1. Властивості, класифікація та маркування сталей.	4
2	Практична робота 2. Інструментальні сталі.	2
3	Практична робота 3. Класифікація, маркування та особливості застосування кольорових металів та сплавів.	2
4	Практична робота 4. Технологія виробництва твердих сплавів	2
5	Практична робота 5. Вивчення властивостей деревини.	2
6	Практична робота 6. Класифікація, маркування та застосування деревинних матеріалів..	2
7	Практична робота 7. Вибір матеріалу деталей залежно від умов їх експлуатації.	2
8	Практична робота 8. Вивчення штучних та синтетичних матеріалів	2

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Дисперснотвердіючі інструментальні сплави.	6
2	Галузі використання інструментальної кераміки.	6
3	Механічні і термічні методи зміцнення.	6
4	Багатошарові покриття.	4
5	Покриття, отримані методом хіміко-термічної обробки і дифузійного насичення поверхні.	4
6	Електродугове напилення	4
7	Сплави з особливими властивостями	6
8	Клеєві матеріали	4
9	Лакофарбові матеріали	4
10	Гальванічні покриття.	4
	Всього	48

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекцій чи відсутність на них, не оцінюється. Проте, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Відвідування лабораторних робіт є обов’язковим. У разі відсутності студента на лабораторній роботі, у тому числі і за станом здоров’я, йому необхідно пропущену роботу відпрацювати. На одному занятті (2 год.) можна відпрацювати лише одну пропущену лабораторну роботу. Звіт з лабораторних робіт захищається на останньому лабораторному занятті до початку заліку.

Відвідування практичних занять є вельми бажаним, оскільки на цих заняттях вирішуються типові інженерні задачі. Також студенти мають можливість проконсультуватися з викладачем по всіх питаннях з дисципліни. Як правило, на останньому практичному занятті захищаються звіти з практичних робіт. Захист звіту з практичних робіт можливий і раніше, але обов’язково до початку заліку з дисципліни.

Відвідування модульних контрольних робіт є обов'язковим. Якщо студент пропустив МКР з поважних причин, наприклад, за станом здоров'я, то за наявності підтверджуючого документа (довідки) він може протягом тижня написати пропущену контрольну роботу. В іншому випадку МКР не оцінюється. Перескладання модульної контрольної роботи на вищу оцінку не передбачено.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов’язково аргументовано пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень. Детальніше: НАКАЗ №НОН/228/2022 ВІД 21.07.2022 "Про затвердження нової редакції положення про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського", https://document.kpi.ua/2022_НОН-228

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: лабораторні роботи, практичні роботи, модульні контрольні роботи, експрес опитування за темою заняття.

Календарний контроль: провадиться 2 раз на семестр за встановленим графіком як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Рейтингова оцінка *R* студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- виконання лабораторних робіт *r*1;
- виконання практичних робіт *r*2;
- модульну контрольну роботу *r*3;
- залік *r*4.

1. Лабораторні роботи (r_1)

Ваговий бал однієї лабораторної роботи – 5 балів. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи:

r_2=5 балів х 8 =**40** бали.

Рейтингові бали за лабораторну роботу

Оцінка	Бали	Критерій оцінювання
«відмінно»	5	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання
«дуже добре»	4,5	Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість питань
«добре»	4	зауваження до звіту, відповіді на більшість питань
«задовільно»	3,5	зауваження до звіту, відповіді на половину питань
«достатньо»	3	Суттєві зауваження до отриманих результатів, відповідь на меншу частину питань
«незадовільно»	0	Звіт має виконано менше ніж на 60%.

Мінімальна кількість балів за лабораторні роботи становить **24**балів.

2. Практичні заняття (r_2).

Максимальна кількість балів за виконання практичних завдань становить **40 балів.**

Рейтингові бали за практичну роботу

Оцінка	Бали	Критерій оцінювання
«відмінно»	5	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання
«дуже добре»	4,5	Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість питань
«добре»	4	зауваження до звіту, відповіді на більшість питань
«задовільно»	3,5	зауваження до звіту, відповіді на половину питань
«достатньо»	3	Суттєві зауваження до отриманих результатів, відповідь на меншу частину питань
«незадовільно»	0	Звіт має виконано менше ніж на 60%.

Мінімальна кількість балів за лабораторні роботи становить **24**балів.

3. Модульна контрольна (r_3).

Одна модульна контрольна робота складається з двох контрольних робіт. Кожна контрольна робота містить 20 тестових питань по 0,5 балів кожне. Ваговий бал однієї контрольної роботи – 10 балів. Завдання оновлюються кожного семестру.

Рейтингові бали за контрольну роботу

Бали	Критерій оцінювання
10,0	Вірна відповідь більш, ніж на 95 % питань
9	Вірна відповідь більш, ніж на 85 % питань
8	Вірна відповідь більш, ніж на 75 % питань
7	Вірна відповідь більш, ніж на 65 % питань
6	Вірна відповідь більш, ніж на 60 % питань
0,0	Вірна відповідь менш, ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:

R_3=10 балів х 2 =**20** бали

Мінімальна кількість балів за модульну роботу становить **12** балів.

Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає штрафні та заохочувальні бали, які додаються до суми вагових балів усіх контрольних заходів.

Нарахування штрафних балів не передбачено.

Заохочувальні бали можуть нараховуватися за виконання творчих робіт: робота у наукових гуртках з підготовкою матеріалів доповідей або статей для публікації, участь у наукових і науково-практичних конференціях і семінарах, олімпіадах з дисципліни, конкурсах робіт, рефератів та оглядів наукових праць, аналіз сучасної нормативно-правової бази з дисципліни у країні та її відповідність вимогам міжнародних стандартів тощо. Кількість нарахованих балів залежить від отриманих результатів.

Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10% від рейтингової шкали, тобто 100×0,1 = 10 балів.

Умови календарного контролю

Календарний контроль з навчальної дисципліни (освітнього компонента), проводиться як правило, на 7-8 та 14-15 тижнях кожного семестру. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю. Результати календарного контролю заносяться у модуль «Календарний контроль» Електронного кампусу.

Критерії залікового оцінювання

Рейтингова система оцінювання складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, заохочувальних та штрафних балів. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на останньому занятті з дисципліни в семестрі.

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання та захист всіх лабораторних та практичних робіт.

Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідно до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольно роботи.

У цьому випадку бали, отримані за індивідуальну роботу залишаються, а бали отримані за модульні контрольні роботи скасовуються.

Максимальна кількість балів, отриманих за залікову контрольну роботу, складає 40 балів:

$r4$ = 20 балів.

Критерій залікового оцінювання визначається як сума якості відповідей на всі завдання білета:

Кількість балів за всі завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
20	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
18	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
16	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
14	Задовільна відповідь (не менше 65% інформації) є зауваження, відповідь на частину питань
12	Достатня відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на окремі питання.
0,0	Відповідь невірна або менше 60% інформації, або вона відсутня

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни:

За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних балів

- без залікової контрольної роботи:

$$R_C = r_1 + r_2 + r_3 = 40 + 40 + 20 = 100 \text{ балів.}$$

- із заліковою контрольною роботою:
  - $R_C = r_1 + r_2 + r_4 = 40 + 40 + 20 = 100$ балів.

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку:

Таблиця перерахунку рейтингових балів в оцінки

Рейтингова оцінка здобувача	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95 … 100	Відмінно
85 … 94	Дуже добре
75 … 84	Добре
65 … 74	Задовільно
60 … 64	Достатньо
Менше 60 балів	Незадовільно
Не виконані умови допуску до семестрового контролю	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н., доц, Мініцькою Наталією Валентинівною

Ухвалено кафедрою конструювання машин (Протокол №6 від 15.12.2021 р.)

Погоджено методичною комісією
навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту (Протокол №5 від 17.12.2021 р.)