

Силабус
освітнього компоненту ОК 27
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

ОК27 – «Моделювання технологічних систем»

| | |
|-------------------------------|---|
| Назва дисципліни: | Моделювання технологічних систем |
| Рівень вищої освіти: | перший (бакалаврський) |
| Галузь знань: | 13 «Механічна інженерія» |
| Спеціальність: | 131 «Прикладна механіка» |
| Освітньо-професійна програма: | «Прикладна механіка» |
| Сторінка курсу в Moodle: | https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1070 |
| Рік навчання: | 2, 3 |
| Семестр: | 4 (осінній), 5 (весінній) |
| Обсяг освітнього компоненту | 6,5 кредити (195 годин) |
| Форма підсумкового контролю | Екзамен, залік |
| Консультації: | за графіком |
| Назва кафедри: | кафедра технології машинобудування і ремонту машин |
| Мова викладання: | державна |
| Керівник курсу: | Дудукалов Юрій Володимирович, к.т.н., доцент |
| Контактний телефон: | 099-224-37-24 |
| E-mail: | ncc_delcam@khadi.kharkov.ua |

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців до виконання професійних завдань по спеціальності 131 «Прикладна механіка», вирішення проблем в області системного моделювання технологічних систем для забезпечення ефективного застосування технологій виготовлення і ремонту з використанням оброблювального обладнання з ЧПУ.

Предмет: теоретичні та методологічні основи моделювання технологічних систем.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- обґрунтування і представлення єдиних теоретико-методологічних основ системного моделювання технологічних систем;
- формування напрямків удосконалення і розвитку технологічних систем;
- принципи ефективного управління технологічними системами.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

- ОК7. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка
- ОК9. Інформатика;
- ОК12. Матеріали конструкцій машин.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналіз та синтез.
- ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК-3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК-1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК-4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

ФК-7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК-12. Здатність проектувати, впроваджувати і використовувати технології на основі ремонтно-відновлювального технологічного обладнання з комп'ютерним управлінням, верстатів з ЧПУ, використовуючи логістичні принципи організації виробничо-транспортних систем ефективного машинобудівного і ремонтного виробництва.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

В результаті освоєння справжньою дисципліни студенти повинні:

ПРН-6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

ПРН-11. Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматизації.

ПРН-12. Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

ПРН-18. Здійснювати проектування і експлуатацію ремонтно-відновлювального технологічного і діагностичного обладнання з комп'ютерним управлінням для забезпечення функціональної стабільності машин, застосовувати верстати з ЧПУ, використовувати логістичні принципи організації виробничо-транспортних систем ефективного машинобудівного і ремонтного виробництва.

Тематичний план

| № теми | Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР) | Кількість годин | |
|-----------|--|-----------------|--------|
| | | очна | заочна |
| 4 семестр | | | |
| 1 | ЛК Вступ. Предмет та об'єкт дисципліни. Мета та задачі дисципліни, її структура й послідовність вивчення. Методи математичного моделювання систем і процесів. Основні поняття, терміни та визначення. Актуальність курсу. Зв'язок курсу з загально-технічними і спеціальними дисциплінами. | 2 | - |
| | ПР Сучасні поняття про моделювання систем і процесів. Результати моделювання. | 2 | - |
| | СР Історія виникнення системного аналізу. Історія розвитку системного моделювання. | 8 | - |
| 2 | ЛК Методи математичного моделювання систем. Класифікація, принципи побудови моделей процесів та систем. Штучні та природні системи. Моделі та моделювання. | 2 | - |

| | | | |
|------------------|--|----|---|
| | ПР Динаміка моделей. Умови реалізації властивостей моделей. Відповідність моделей дійсним об'єктам. | 8 | - |
| | СР Зв'язок моделювання з інжинірингом. | 4 | - |
| 3 | ЛК Великі системи: теорія і практика. Класифікація систем. Методологія моделювання великих систем. | 2 | - |
| | Предмет вивчення систем. Визначення систем. | | |
| | ПР Три рівня опису систем. Штучні та природні системи. | 2 | - |
| | СР Моделювання великих та складних систем. | 8 | - |
| 4 | ЛК Системно-елементний підхід при застосуванні CALS-методології. Системно-процесний підхід до моделювання. Функції, структура системи. Зміст переходів. CALS-методологія. | 2 | - |
| | ПР Системно-процесний підхід до моделювання в CALS-технологіях. | 2 | - |
| | СР Динамічні моделі систем та процесів в них. | 11 | - |
| 5 | ЛК Тема 6. Системно-миследіючий комплекс. Системне моделювання мислення та миследіяльності. Слої системно-миследіяльного комплексу. Ідеали технічної системи. Побудова концепції та її ознаки. | 2 | - |
| | ПР Закони розвитку технічних систем. Їх дія в технологічних та транспортних системах. | 2 | - |
| | СР Сучасна концепція технічного розвитку. | 8 | - |
| 6 | ЛК Методологія системно-процесного підходу. Системно-процесний підхід для рішення задач синтезу. Принцип антропності. Принципи системно-процесного підходу. | 2 | - |
| | ПР Принципи автоматизованого проектування технічних систем і технологічних процесів в інжинірингу. | 2 | - |
| | СР Інноваційні процеси. | 10 | - |
| 7 | ЛК Гомологічні ряди в техніці. Гомологічні ряди в системному моделюванні. Закон періодичних елементів. | 2 | - |
| | ПР Приклади застосування закону періодичних елементів в техніці. | 2 | - |
| | СР Рішення задач синтезу технічних систем. | 8 | - |
| 8 | ЛК Методологія структурного синтезу. Методи аналізу і синтезу систем. Структурний і параметричний синтез в техніці. Системно-процесний підхід для рішення задач синтезу. Принцип антропності. Принципи системно-процесного підходу. | 2 | - |
| | ПР Принципи автоматизованого проектування технічних систем і технологічних процесів в інжинірингу. | 2 | - |
| | СР Інноваційні процеси. Методологія структурного синтезу. | 12 | - |
| Разом | ЛК | 16 | |
| | ПР (ЛР, СЗ) | 16 | |
| | СРС | 73 | |
| 5 семестр | | | |
| 1 | ЛК Технологічні системи. Задачі проектування систем та процесів в них. Математичні методи комп'ютерного проектування технологічних систем. | 2 | |
| | ПР Моделювання технологічних систем виготовлення та ремонту. | 2 | |
| | СР Проектування технологічних процесів виготовлення та відновлення деталей. | 2 | |

| | | | |
|--------------------|---|----|---|
| 2 | ЛК Системний інжиніринг. Комплексна оптимізація систем і процесів. Комплексна оптимізація систем. Критерії комплексної оптимізації. Критерії оптимізації технологічних систем. | 2 | |
| | ПР Аналіз структури та функцій технологічних систем | 2 | |
| | СР Оптимізація виробничо-транспортних процесів. | 2 | |
| 3 | ЛК Системний аналіз процесу управління в складних системах. Системний аналіз багаторівневих ієрархічних структур. | 2 | |
| | ПР Характеристики системи для різних рівнів опису особливостей, пов'язаних зі взаємодією підсистем. | 2 | |
| | СР Основні задачі управління на стадії проектування та в період експлуатації. | 2 | |
| 4 | ЛК Класи задач і види управління. Класи задач. Типові функціональні структури систем управління. Структурне управління. | 2 | |
| | ПР Функціональні структури координатного та параметричного управління. | 2 | |
| | СР Види мети та задачі управління. | 2 | |
| 5 | ЛК Прийняття рішень в складних системах. Класифікація і визначення видів інформації в ССУ. Проблема вибору і прийняття рішень. | 2 | |
| | ПР Моделі прийняття рішень в складних системах управління. | 2 | |
| | СР Автоматизація прийняття рішень в програмному продукті. Інтелектуальні системи. | 4 | |
| 6 | ЛК Нечіткі моделі. Структура, основні елементи та операції. Фазифікація. Дефазифікація функцій належності. | 2 | |
| | ПР Властивості правил, баз правил і нечітких моделей. Типи нечітких моделей. | 2 | |
| | СР Моделювання в Fuzzy Logic. | 4 | |
| 7 | ЛК Нечітке управління. Статичні нечіткі регулятори. Динамічні нечіткі регулятори. Формування структур и настройка параметрів нечітких регуляторів. Проектування нечітких регуляторів на основі експертного знання про об'єкт управління. | 2 | |
| | ПР Розробка нечіткого регулятора на основі моделі експерта, що управляє об'єктом. Моделювання в Fuzzy Logic. | 2 | |
| | СР Розробка нечіткого регулятора на основі моделі об'єкта управління. | 2 | |
| 8 | ЛК Техніко-економічний аналіз в моделях систем і процесів. Оцінка економічної ефективності проектних рішень. Бази даних і бази знань для проектування технологій. Використання алгоритмічних таблиць рішень, таблиць відповідності. Нотації моделювання. | 2 | |
| | ПР Впровадження методів математичного моделювання в САПР технологічних систем та процесів. | 2 | |
| | СР Впровадження математичного моделювання на вітчизняних підприємствах, досвід зарубіжних фірм. | 1 | |
| Ра- зом | ЛК | 16 | - |
| | ПР (ЛР, СЗ) | 16 | - |
| | СРС | 23 | - |

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формуюлю:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;
 $K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;
 n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

| 4-бальна шкала | 100-бальна шкала | 4- бальна шкала | 100-бальна шкала | 4- бальна шкала | 100-бальна шкала | 4- бальна шкала | 100- бальна шкала |
|----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 5 | 100 | 4,45 | 89 | 3,90 | 78 | 3,35 | 67 |
| 4,95 | 99 | 4,4 | 88 | 3,85 | 77 | 3,3 | 66 |
| 4,9 | 98 | 4,35 | 87 | 3,80 | 76 | 3,25 | 65 |
| 4,85 | 97 | 4,3 | 86 | 3,75 | 75 | 3,2 | 64 |
| 4,8 | 96 | 4,25 | 85 | 3,7 | 74 | 3,15 | 63 |
| 4,75 | 95 | 4,20 | 84 | 3,65 | 73 | 3,1 | 62 |
| 4,7 | 94 | 4,15 | 83 | 3,60 | 72 | 3,05 | 61 |
| 4,65 | 93 | 4,10 | 82 | 3,55 | 71 | 3 | 60 |
| 4,6 | 92 | 4,05 | 81 | 3,5 | 70 | від 1,78 до 2,99 | від 35 до 59 |
| | | | | | | повторне складання | |
| 4,55 | 91 | 4,00 | 80 | 3,45 | 69 | від 0 до 1,77 | від 0 до 34 |
| 4,5 | 90 | 3,95 | 79 | 3,4 | 68 | повторне вивчення | |

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

– за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

– за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

| За 100-бальною шкалою | За національною шкалою |
|---------------------------|------------------------|
| від 60 балів до 100 балів | зараховано |
| менше 60 балів | незараховано |

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | | Оцінка за шкалою ЄКТС | |
|----------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | екзамен | залік | Оцінка | Критерії |
| 90-100 | Відмінно | Зараховано | A | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального |
| 80–89 | Добре | Зараховано | B | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального |

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | | Оцінка за шкалою ЄКТС | |
|----------------|-------------------------------|---------------|-----------------------|---|
| | екзамен | залік | Оцінка | Критерії |
| | | | | |
| 75-79 | Задовільно | | C | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками |
| 67-74 | | | D | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки |
| 60-66 | | | E | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального. |
| 35-59 | Незадовільно | Не зараховано | FX | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання) |
| 0-34 | | | F | Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом) |

Політика курсу:

– курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;

- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література: *(література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)*

Основна

1. Подригало М.А., Дудукалов Ю.В. Проектування технологій машинобудівного та ремонтного виробництва: підручник / Подригало М.А., Дудукалов Ю.В., Полянський О.С., Дубінін Є.О. та ін. – Х.: ХНАДУ, 2019. – 318 с.
2. Подригало М.А., Полянський О.С. Проектування виробничо-транспортних систем ремонтних підприємств: підручник / Подригало М.А., Полянський О.С., Дудукалов Ю.В. Молодан А.О. та ін. – Х.: ХНАДУ, 2019. – 194 с.
3. Томашевский В.М. Моделювання систем . – К.: Видавнича група BHV, 2005. – 352 с.
4. Гурко А.Г. Аналіз і синтез систем автоматичного керування в MatLab: Навчальний посібник/ О.Г. Гурко, І.Ф. Єрьоменко - Х.: ХНАДУ, 2012. – 300 с.
5. Banks Walter. Fuzzy Logic in Embedded Microcomputers and Control Systems / Walter Banks, Gordon Hayward. – A2-490 Dutton Drive, Byte Craft limited, Waterloo, Ontario, Canada, 2002. – 67 p.

Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: www.mon.gov.ua.
2. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: khadi.kharkov.ua

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

підпис

Дудукалов Ю.В.

ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

підпис

Дудукалов Ю.В.

ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Подригало М.А.

ПІБ