

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали освітня програма прикладна фізика
Семестр 2
Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Вакуумні системи та їхні елементи.
2. Вакуумні герметичні з'єднання.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від " 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали освітня програма прикладна фізика
Семестр 2
Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів.
2. Елементи конструкцій вакуумних систем.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від " 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма прикладна фізика

Семестр 2

Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3

1. Явище переносу і сорбційні явища.
2. Типові схеми вакуумних установок. Одержання вакууму.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

_____ А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

_____ О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма прикладна фізика

Семестр 2

Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4

1. Течія розріджених газів.
2. Вимірювання парціальних тисків: статичні магнітні мас-спектрометри.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

_____ А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

_____ О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма прикладна фізика

Семестр 2

Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5

1. Механічні вакуумні насоси з масляним ущільненням.
2. Вимірювання парціальних тисків: часопролітні мас-спектрометри.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма прикладна фізика

Семестр 2

Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6

1. Пароструминні дифузійні насоси.
2. Вимірювання парціальних тисків: радіочастотні мас-спектрометри.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма прикладна фізика

Семестр 2

Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7

1. Кріоадсорбційні насоси.
2. Вимірювання парціальних тисків: квадрупольний і монополярний мас-спектрометри (електричні фільтри мас).

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма прикладна фізика

Семестр 2

Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8

1. Сублімаційні геттерні насоси.
2. Матеріали вакуумних систем: чорні метали.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма прикладна фізика

Семестр 2

Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 9

1. Магнітний електророзрядний насос.
2. Матеріали вакуумних систем: кольорові та тугоплавкі метали.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від « 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма прикладна фізика

Семестр 2

Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 10

1. Іонізаційні манометричні перетворювачі.
2. Матеріали вакуумних систем: вакуумні масла.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від « 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали освітня програма прикладна фізика
Семестр 2
Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 11

1. Теплові манометричні перетворювачі.
2. Матеріали вакуумних систем: скло.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали освітня програма прикладна фізика
Семестр 2
Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 12

1. Турбомолекулярний вакуумний насос.
2. Матеріали вакуумних систем: кераміка та пластмаси.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали освітня програма прикладна фізика
Семестр 2
Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 13

1. Теплові манометричні перетворювачі.
2. Матеріали вакуумних систем: пасти, замазки, лаки.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

_____ А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

_____ О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)

Запорізький національний університет
Міністерство освіти і науки України

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали освітня програма прикладна фізика
Семестр 2
Навчальна дисципліна Вакуумні технології у виробництві наноматеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 14

1. Іонізаційні манометричні перетворювачі.
2. Матеріали вакуумних систем: прецизійні сплави.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики
протокол № 7 від “ 4 » квітня 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

_____ А.М. Андрєєв
(прізвище, ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис)

_____ О.С. Яновський
(прізвище, ініціали)