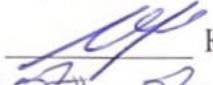


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра загальнотехнічних дисциплін

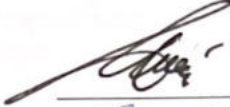
«ПОГОДЖЕНО»

В.о. декана інженерно-
енергетичного факультету


К. М. Горбунова
« 02 » 2021 року.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор


Д. В. Бабенко
« 01 » 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА з НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка
Освітньо-професійна програма
«Агроінженерія»
для здобувачів початкового (короткий цикл) рівня вищої освіти
1-го року денної форми навчання на 2021-2022 навчальний рік

Ступінь вищої освіти – Молодший бакалавр
Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність-208 «Агроінженерія»
Мова викладання - українська

Миколаїв – 2021 р.

Програма відповідає вимогам освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Агроінженерія» 1-го РВО, затвердженою вченою радою Миколаївського національного аграрного університету.

Розробник програми: старший викладач кафедри загальнотехнічних дисциплін Степанов С.М.

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін.

Протокол № 10 від « 18 » травня 2021 року.

В.о. завідувача кафедри  П.М. Полянський

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету.

Протокол № 10 від « 18 » червня 2021 року.

Голова НМК ІЕФ  О. А. Горбенко

© МНАУ, 2021 рік

© МНАУ, 2022 рік

АНОТАЦІЯ

Навчальна дисципліна «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» є компонентою.

Мета: придбання знань по виконанню, складанню та читанню графічної документації за допомогою ГОСТів (ДСТУ) та законів проєціювання; підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням технічних питань, пов'язаних з кресленням, в тому числі і комп'ютерним.

Предмет: інструментарій інженерної та комп'ютерної графіки.

Зміст: проєкціювальні системи, способи перетворення проєкцій.

Поверхні, види, розрізи, перерізи.

Аксонометрія. Аксонометричний метод побудови зображень. Класифікація аксонометричних проєкцій.

Основи машинного формування креслення.

The summary of the program of a subject matter "*Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics*"*

The purpose; definition practice skill execution charts, graphics, drawing. Bases of construction and reading of projection images of spatial objects. Development of abilities and skill of implementation and reading of technical drafts in obedience to the requirements of Single System of Designer Document (SSDD).

Subject: tooling engineering and computer graphic.

The contents graphic and drawing: Projection system, process reconstruct project; Surfaces; Asymmetry. Asymmetry method build image; Command control operation.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання		
Кількість кредитів – 7	Галузь знань: <u>20 «Аграрні науки та продовольство»</u>	<u>Нормативна</u> (за вибором) 2.06		
Модулів – 16	Спеціальність: <u>208 «Агроінженерія»</u>	Рік підготовки:		
Загальна кількість годин – 210 год		2021-2022-й		
	1 семестр: Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год; самостійної роботи – 1 год.	Кваліфікація: <u>«молодший бакалавр з агроінженерії»</u>	Семестр	
1-й			2-й	3-й
2 семестр: Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год; самостійної роботи – 1,3 год.	Освітній ступінь: <u>«Молодший бакалавр»</u>	Лекції		
		16 год	20 год	32 год
3 семестр: Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 год; самостійної роботи – -		Практичні, семінарські		
		28 год	36 год	42 год
		Лабораторні		
		-	-	-
		Самостійна робота		
		16 год	19 год	1 год
		Індивідуальні завдання:		
		ГР	ГР	-
		Вид контролю:		
			залік	іспит

Під час вивчення навчальної дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології навчання, які включають системний набір прийомів та засобів з організації освітньої діяльності, охоплюють процес навчання від мети до програмних результатів. У освітньому процесі використовується освітня платформа Moodle, яка дозволяє використовувати дистанційні підходи у опанування навчального матеріалу, технології Jitsi Meet, а також презентаційні матеріали. В навчальному процесі використовуються посібники, розроблені авторами, які

дозволяють пов'язувати матеріал дисципліни, викладений і систематизований в них, із навчальним контентом, розміщеним у курсі механіки матеріалів і конструкцій на платформі дистанційного навчання («Інженерна та комп'ютерна графіка»: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища»). Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій усіх груп стейкхолдерів. Якісні зміни до робочої програми включають наступні складові: у 2021 році порівняно із 2020 роком було розширено теоретичний матеріал: розроблено 15 мультимедійних презентацій та відеолекцій до них. Інформація представлена у освітній платформі Moodle.

Підстава: результати опитування здобувачів вищої освіти, рекомендації роботодавців.

У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів. Усі академічні тексти (освітні та наукові) здобувачів вищої освіти обов'язково перевіряються щодо їх відповідності принципам академічної доброчесності, у т. ч. за допомогою програми Unicheck.

Дотримання вимог академічної доброчесності під час створення академічних текстів. Автором (співавтором) освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору є особа, яка зробила особистий інтелектуальний внесок до проведення дослідження, безпосередньо брала участь у його створенні та несе відповідальність за його зміст. Під час оприлюднення освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору мають бути зазначені всі його автори. Не допускається зазначати як автора освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору особу, яка не відповідає критеріям, визначеним абзацом першим цієї частини. Якщо у проведенні дослідження або створенні освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору брали участь інші особи, що не вказані як його автори, це має бути зазначено у творі із визначенням внеску кожної такої особи.

Освітній (освітньо-науковий, науковий) твір має містити достовірні відомості про використані методи, джерела даних, результати дослідження та отримані наукові (науково-технічні) результати. Якщо під час проведення дослідження та/або створення освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору були використані розробки, наукові (науково-технічні) результати, що належать іншим особам, це має бути зазначено в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі з посиланням на джерело їх оприлюднення. Використання загальновідомих фактів чи ідей не потребує окремого зазначення. Усі текстові запозичення, що використовуються в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі (окрім стандартних текстових кліше), мають бути позначені з посиланням на джерело запозичення. Текстові запозичення мають бути позначені у спосіб, який дозволяє чітко відокремити їх від власного тексту автора (авторів). У разі використання автором (авторами) власних,

розробок, наукових (науково-технічних) результатів, які були оприлюднені раніше, він (вони) мають зазначити це в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі.

Дотримання вимог академічної доброчесності для здобувачів освіти. Здобувачі освіти зобов'язані виконувати вступні, навчальні, контрольні, кваліфікаційні, конкурсні та інші види завдань самостійно. Самостійність у виконанні завдання означає, що воно має бути виконане: для індивідуальних завдань – особисто здобувачем, а для групових завдань – лише визначеною групою здобувачів, без втручання інших осіб, під керівництвом та контролем викладачів, що визначені як керівники, та затверджені відповідно до нормативної документації закладу вищої освіти з урахуванням індивідуальних потреб і можливостей осіб з особливими освітніми потребами; якщо умови або характер завдання передбачають обмеження у можливих джерелах інформації – без використання недозволених джерел інформації. Здобувачі вищої освіти зобов'язані поважати гідність, права, свободи та законні інтереси всіх учасників освітнього процесу, дотримуватися етичних норм. Дотримання вимог академічної доброчесності під час оцінювання. Оцінювання у сфері вищої освіти і науки відповідає вимогам об'єктивності, валідності та справедливості. Оцінювання є об'єктивним, якщо воно ґрунтується на заздалегідь визначених критеріях. Оцінювання є валідним, якщо воно здійснюється відповідно до критеріїв, що визначаються законодавством України та суб'єктом внутрішнього забезпечення якості освіти. Оцінювання є справедливим, якщо воно проводиться за відсутності конфлікту інтересів, дискримінації та неправомірного впливу на оцінювача.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є одержання здобувачами вищої освіти теоретичних знань з основ інженерної графіки, набуття практичних навиків виконання та читання машинобудівних креслень та електричних схем, використання умовностей та стандартів графічного оформлення креслень, а також одержання здобувачами вищої освіти теоретичних знань з основ комп'ютерної графіки, набуття практичних навиків роботи з графічними системами на персональних комп'ютерах, освоєння спеціально розроблених для конструкторської практики видів забезпечення при вирішенні різнопланових інженерних задач сільськогосподарського машинобудування. Спеціаліст, на основі вивчення даної дисципліни, повинен вміти використовувати набуті навички при вивченні усіх інших загально-інженерних та спеціальних дисциплін, які пов'язані з виконанням будь-яких графічних зображень – креслень, графіків, схем, діаграм тощо.

Завдання вивчення курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»

- Дослідження та вивчення законів переходу від стереометричного представлення про зображену просторову формулу до її планіметричного зображення (креслення).

- Дослідження та вивчення законів відтворення у просторі геометричних співвідношень елементів просторових форм за даним планіметричним кресленням цієї форми.

- Вивчення та дослідження методів графічного вирішення на плоскому кресленні задач, віднесених до просторових форм.

- Одержати навички виконання та читання різних видів креслень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачами вищої освіти повинен

знати: закони переходу від стереометричного представлення про зображену просторову формулу до її планіметричного зображення (креслення); закони відтворення у просторі геометричних співвідношень елементів просторових форм за даним планіметричним кресленням цієї форми.

вміти: графічно вирішувати на плоскому кресленні задачі, віднесені до просторових форм; виконувати та читати різні види креслень

Предмет дисципліни: інструментарій інженерної та комп'ютерної графіки.

Таблиця 1. Компетентності здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Інтегральні	ІК.1 Здатність розв'язувати типові спеціалізовані завдання та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов агропромислового виробництва.
Загальні	ЗК4. Уміння обґрунтовувати та застосовувати сучасні знання у практичній діяльності.
	ЗК6. Здатність до системного та абстрактного мислення аналізу та синтезу.
	ЗК7. Здатність учитися, бути наполегливим в досягненні мети.
Фахові	ФК5. Здатність застосовувати технічні, автоматизовані цифрові технології для вирішення технічних завдань у (агропромисловому) виробництві.

Таблиця 2. Програмні результати навчання здобувачів вищої освіти

Заплановані результати навчальної дисципліни	Змістовність
	ПРН8. Вміти втілювати інженерні розробки для отримання практичних результатів.

4. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Нарисна геометрія інженерна та комп'ютерна графіка (ОК 5)	1. Вища математика (ОК 3)
	2. Теоретична механіка (ОК 17)
	3. Фізика (ОК 4)
	4. Прикладна механіка (ВБ1.7)

5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін

Вища математика (ОК 3)
Фізика (ОК 4)
Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка (ОК 5)
Теоретична механіка (ОК 17)
Прикладна механіка (ВБ1.7)

МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У СТРУКТУРІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Навчальна дисципліна «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» належить до базових загально-інженерних дисциплін.

Таблиця 3.1. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки бакалавра

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисципліни, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вихідна	1. Механіка матеріалів і конструкцій; 2. Теоретична механіка; 3. Теорія механізмів і машин; 4. Деталі машин і основи конструювання; 5. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання.

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

І СЕМЕСТР

Модуль 1. Комплексні креслення точки, прямої, площини.

Тема 1.1. Вступ.

Тема 1.2. Пряма лінія на комплексному кресленні.

Тема 1.3. Взаємні положення двох прямих ліній.

Тема 1.4. Площина на комплексному кресленні.

Тема 1.5. Перетин прямої лінії з площиною.

(Drawing, epur, point, line, surface)

Модуль 2. Способи перетворення комплексного креслення.

Тема 2.1. Перетворення комплексного креслення способом обертання навколо проєкціювальних прямих.

Тема 2.2. Перетворення комплексного креслення способом плоско паралельного переміщення.

Тема 2.3. Спосіб заміни площин проєкцій.

(Axis, coordinate, movement, turning, change)

Модуль 3. Метричні задачі.

Тема 3.1. Визначення натуральних величин геометричних образів.

(Value, size, distortion, complex, method)

Модуль 4. Криві лінії та поверхні.

Тема 4.1. Криві лінії. *Тема 4.2.* Лінійчаті поверхні обертання.

Тема 4.3. Лінійчаті поверхні з двома напрямними та площиною паралелізму.

(Curve, lineal, turning, orderliness, approximation)

Модуль 5. Позиційні задачі.

Тема 5.1. Перетин прямої лінії з поверхнею.

Тема 5.2. Взаємний перетин поверхонь, одна з яких є проєкціювальною.

Тема 5.3. Взаємний перетин поверхонь.

(Compressions, affiliation, community, coincidence, orderliness)

Модуль 6. Розгортання поверхонь.

Тема 6.1. Поверхні з точною і неточною розгорткою.

Тема 6.2. Розгортання поверхонь.

(Reamer, overlapping, naturalness, accuracy, approximation, conventionality)

Модуль 7. Аксонометричні проєкції.

Тема 7.1. Стандартні аксонометричні проєкції.

(Scope, distortion, factor, system, frontal, horizontal)

II СЕМЕСТР

Модуль 1. Конструкторська документація.

Тема 1.1. Стандарти Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД).
(Documentation, standard, hatching, measure, system)

Модуль 2. Геометричне креслення.

Тема 2.1. Спряження прямих і кіл.
(Coupling, template, type, cross-section, section)

Модуль 3. Проекційне креслення.

Тема 3.1. Зображення - вигляди, розрізи, перерізи.
Тема 3.2. Проекційне креслення.
(Coupling, template, type, cross-section, section)

Модуль 4. Аксонометричні проекції.

Тема 4.1. Стандартні аксонометричні проекції.
(Scope, distortion, factor, quarter, cutout)

Модуль 5. Лінії взаємного перетину.

Тема 5.1. Криві зрізу.
Тема 5.2. Лінії переходу.
(Reamer, overlapping, naturalness, accuracy, approximation, conventionality)

Модуль 6. Різьби.

Тема 6.1. Типи різьб.
Тема 6.2. Різьби та різьбові з'єднання.
Тема 6.3. Нерознімні з'єднання.
(Carving, screw, gull, washer, joint)

III Семестр

Модуль 1. Тема 1. Деталювання (Coupling, template, type, cross-section, section)

Модуль 2. Тема 1. Правила виконання ескізів деталей. (Curve, lineal, turning, orderliness, approximation)

Модуль 3. Тема 1 Будівельні креслення. (Value, size, distortion, complex, method)

2. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ГОДИН І КРЕДИТІВ

Таблиця 5.1.

Семестр	Всього	Розподіл по семестрах та видах занять					Форма атестації
		Лекції	Семінарські	Практичні	Індивідуальні	СРС	
1	60	16	-	28	-	16	=
2	75	20	-	36	-	19	Залік
3	75	32	-	42	-	1	Іспит

Розподіл заїскових кредитів за змістовними модулями

Таблиця 5.2.

Назва модуля	Всього годин	Розподіл аудиторного навантаження		Самостійна студент	
		Лекції	Практичні заняття		
1-й семестр "Нарисна геометрія"					
1	Правила оформлення креслень.	8	2	4	2
2	Точка, пряма та площина на комплексному кресленні	10	2	4	4
3	Способи перетворення проєкцій.	8	2	4	2
4	Криві лінії та криві поверхні.	8	2	4	2
5	Лінійчаті поверхні.	6	2	2	2
6	Позиційні задачі.	6	2	2	2
7	Розгортання поверхонь	7	2	4	1
8	АксонOMETРІЇ	7	2	4	1
Підсумкові значення показників з дисципліни за I семестр		60	16	28	16
2-й семестр "Технічне креслення"					
1	Конструкторська документація	10	2	6	2
2	Геометричне креслення	12	4	6	2
3	Проекційне креслення	15	4	8	3
4	АксонOMETРІЇЧНІ ПРОЄКЦІЇ	14	2	8	4
5	Ліній ваземного перетину. Криві зрізу, ліній переходу.	10	4	2	4
6	Різьби та різьбові з'єднання. Підсумкові значення показників з дисципліни за II семестр	14	4	6	4
		75	20	36	19
3-й семестр "Машинобудівне креслення"					
1	Деталювання	40,5	16	24	0,5
2	Ескізування та робочі креслення деталей	28,5	12	16	0,5
3	Будівельне креслення	6	4	2	-
Підсумкові значення показників з дисципліни за III семестр		75	32	42	1

ПЕРЕЛІК ТА КОРОТКИЙ ЗМІСТ ЛЕКЦІЙ, ПЕРЕЛІК ТА ПЛАН ЗАНЯТЬ

6.1. Перелік та короткий зміст лекцій

I СЕМЕСТР

Модуль 1.

Лекція 1. Вступ.

Предмет нарисної геометрії. Точка. Основні задачі нарисної геометрії. Елементи апарата проєціювання. Методи проєціювання. Центральні і паралельні проєкції. Ортогональне проєціювання. Зворотність креслення.

Комплексне креслення. Точка на комплексному кресленні. Епор Монжа. Двох картинне та трьох картинне комплексне креслення. Комплексне креслення без вказування осей координат. Побудова точки за її координатами.

Лекція 2. Пряма лінія на комплексному кресленні.

Способи задання прямої лінії на комплексному кресленні. Прямі загального та окремого положення, властивості проєціювання їх на комплексне креслення. Спосіб прямокутного трикутника. Взаємні положення точки і прямої лінії.

Взаємні положення двох прямих ліній.

Визначення видимості на комплексному кресленні. Метод конкуруючих точок. Проєкції плоских кутів, проєкції прямого кута (теорема). Належність точки прямій. Площина на комплексному кресленні.

Площина, її утворення. Способи задання площини на комплексному кресленні. Площини загального та окремого положення. Головні прямі площини. Точки і прямі лінії у площині. Прямі паралельні та перпендикулярні до площини.

Модуль 2.

Лекція 3. Перетворення комплексного креслення способом обертання навколо проєкціювальних прямих.

Розв'язання чотирьох основних задач на перетворення комплексного креслення способом обертання навколо проєкціювальних прямих.

Перетворення комплексного креслення способом плоско паралельного переміщення.

Розв'язання чотирьох основних задач на перетворення комплексного креслення способом плоско паралельного переміщення.

Спосіб заміни площини проєкцій.

Перетворення комплексного креслення способом заміни площини проєкцій. Розв'язання чотирьох основних задач на перетворення способом заміни площини проєкцій.

Модуль 3.

Лекція 4. Визначення натуральних величин геометричних образів (прямих, площин), кутів нахилу прямих і площин до площини проєкцій, кутів між прямою і площиною, кутів між площинами загального положення.

Модуль 4.

Лекція 5. Криві лінії.

Закономірні та незакономірні криві. Плоскі та просторові криві. Криві другого порядку (конічні перерізи). Геліса. Поверхні та їх утворення. Поверхні обертання другого та четвертого порядку.

Лінійчаті поверхні обертання.

Лінійчаті поверхні з однією напрямною. Конічні і циліндричні поверхні загального вигляду та їх окремі випадки.

Лінійчаті поверхні з двома напрямними та площиною паралелізму.

Поверхні Каталана. Гіперболічний параболоїд (коса площина), Коноїд, Циліндроїд. Косий та прямий гелікоїди.

Модуль 5

Лекція 6. Перетин прямої лінії з поверхнею.

Метод допоміжних січних площин посередників. Переріз граней і криволінійних

поверхонь площиною окремого положення.

Взасмний перетин поверхонь.

Взасмний перетин поверхонь, одна з яких є проєкціовальною. Метод допоміжних січних площин посередників. Взасмний перетин поверхонь. Метод сфер-посередників. Особливий випадок взасмного перетину поверхонь обертання. Теорема Монжа.

Модуль 6.

Лекція 7. Розгортання поверхонь.

Поверхні з точною і неточною розгорткою. Розгортання лінійчатих поверхонь. Методи триангуляції та нормального перерізу. Розгортання поверхонь. Метод розкочування. Наближена розгортка поверхонь (сфера)

Модуль 7

Лекція 8. Аксонометрії. Стандартні аксонометричні проєкції.

6.2. Перелік та короткий зміст практичних занять

I СЕМЕСТР Модуль 1.

Л.3.1. Вступ. Обсяг аудиторних та домашніх графічних робіт. Креслярський інструмент і матеріали. Папір. Стандарти на оформлення графічної документації (формати, масштаби, лінії, шрифти). Виконання титульного аркуша.

Модуль 2.

Л.3.2. Точка, пряма та площина на комплексному кресленні. Розв'язання задач №№ 1, 2, 4, 5, 7 в "Робочому зошиті з нарисної геометрії". Пряма лінія на комплексному кресленні. Розв'язання задач №№ 8, 9, 11, 13, 14. Видача домашнього завдання на тему "Побудова піраміди". Завдання 01. Площина на комплексному кресленні. Розв'язання задач №№ 16, 17, 18, 21, 23. Точка, пряма, площина. Розв'язання задач №№ 24, 26, 27, 30, 32, 33, 35.

Модуль 3, 4.

Л.3.5-10. Обертання та плоско паралельне переміщення. Розв'язання задач №№ 36, 37, 40, 42, 43. Заміна площин проєкцій. Розв'язання задач №№ 44, 46, 47, 49, 51, 52. Видача домашнього завдання 02 на тему: "Способи перетворення проєкцій". Криволінійні поверхні Розв'язання задач №№ 54 - 57, 59, 61, 62, 66, 67

Модуль 5.

Л.3.11-15. Позиційні задачі. Розв'язання задач №№ 68, 69, 71, 73, 74, 77, 78, 80. Видача домашнього завдання 03 на тему: "Взасмний перетин поверхонь". Контрольна робота на тему: "Побудова трикутної піраміди та визначення натуральної величини її висоти".

Модуль 6, 7.

Л.3.16. Розгортання поверхонь. Розв'язання задач №№ 82, 83. Видача домашнього завдання на тему "Розгортання поверхонь". Завдання 04. Аксонометричні проєкції. Розв'язання задачі № 87.

II СЕМЕСТР

Модуль 1.

Лекція 1 Стандарти Єдиної системи конструкторської документації (ССКД). Оформлення креслень. Формати, масштаби, лінії, шрифти. Основний напис. Основні правила нанесення розмірів. Видача завдання на титульний аркуш повного обсягу.

Модуль 2.

Лекція 2 Спряження прямих і кіл. Нахили. Конусність. Умовне позначення матеріалів у розрізах та перерізах - штрихування. Нанесення розмірів (продовження пояснення). Видача та виконання графічного завдання на аркуш 01 - Геометричне креслення.

Модуль 3.

Лекція 3. Зображення - вигляди, розрізи, перерізи. Вигляди основні, додаткові, місцеві. Прості та складні розрізи. Накладені та винесені перерізи. Позначення розрізів і

перерізів. Нанесення розмірів (продовження пояснення). Видача завдання на аркуш 02 - креслення деталі з натури. Проекційне креслення. Особливості виконання креслення деталі та нанесення розмірів за аксонометричною проекцією. Видача завдання на аркуш 03- креслення деталі за її аксонометричною проекцією.

Лекція 4. Проекційне креслення. Особливості виконання креслення деталі та нанесення розмірів за двома заданими її виглядами. Видача завдання на аркуш 04- креслення деталі за її двома ортогональними проекціями. Завершення виконання завдань з проекційного креслення - трьох деталей. Здача робіт.
Модуль 4.

Лекція 5 Стандартні аксонометричні осі, коефіцієнти спотворення, наведені коефіцієнти. Стандартні аксонометричні проекції. Зображення кіл в аксонометричних проекціях. Видача та виконання графічного завдання на аркуш 05 - аксонометрична проекція деталі за аркушем 02. Аксонометричні проекції. Видача та виконання графічного завдання на аркуш 06- аксонометрична проекція деталі за аркушем 04.
Модуль 5.

Лекція 6. Криві зрізу. Видача та виконання графічного завдання на побудову ліній взаємного перетину площини з поверхнями деталі на аркуш 07. Лінії переходу. Видача та виконання графічного завдання на побудову ліній взаємного перетину поверхонь деталі на аркуш 08.
Модуль 6.

Лекція 7 Типи різей, зовнішня та внутрішня різь, кріпильні та ходові різі, різі по формі поверхні. Зображення різей на кресленні та їх позначення. Різбові вироби з зображенням усіх елементів різі: фасок, збігів, недорізів, за різбових канавок і т. і. Видача та виконання графічного завдання на аркуш 09

Лекція 8 Різбові вироби. Різні та різбові з'єднання. Зображення різьби на кресленні та її позначення. З'єднання болтом та шпилькою (фрагменти технічних вузлів). Креслення спрощене (без фасок). Видача та виконання графічного завдання на аркуш 10.

Лекція 9 Різбові з'єднання. Нерознімні з'єднання. Зварні з'єднання; клепані з'єднання; з'єднання паянням, клеєнням та зшиванням.

III СЕМЕСТР.

Модуль 1

Виконання робочих креслень деталей по складальному кресленню.

Модуль 2

Лекція 1 Особливості виконання ескізів машинобудівних деталей з натури. Підбір формату, коефіцієнту збільшення або зменшення.

Лекція 2 Вибір головного вигляду та кількості основних виглядів.

Лекція 3 Розрізи та перерізи.

Лекція 4 Визначення та нанесення розмірів на кресленні. Видача та виконання ескізу машинобудівної деталі з натури - аркуш 11.

Лекція 5 Правила виконання ескізів машинобудівних деталей. Компонування креслення. Виконання допоміжних виглядів.

Лекція 6 Вимірювальний інструмент та прилади-правила користування.

Лекція 7 Позначення матеріалів на кресленні. Продовження виконання ескізу машинобудівної деталі — аркуш 11.

Модуль №3

Лекція 8 Виконання фасаду та поэтажових планів

**ТЕМИ ТА ФОРМА КОНТРОЛЮ І ПЕРЕВІРКИ ЗАВДАНЬ, ЯКІ ВНЕСЕНІ НА
ОБОВ'ЯЗКОВЕ САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ**

Самостійна робота ЗВО згідно навчального плану складас 62 години.

Самостійна робота студентів влючас в себе:

1. Вивчення теоретичного курсу за рекомендованою літературою.

2. Ознайомлення з нормативно-технічною документацією, державними та галузевими стандартами.

3. Виконання індивідуальних графічних робіт.

Робота студентів над теоретичним курсом перевіряється за рахунок тестів, опитування при захисту графічних робіт на консультаціях.

Виконання індивідуальних завдань (РГР).

I СЕМЕСТР

Завдання 1. Креслення «Титульний аркуш».

Завдання 2. Креслення «Побудова піраміди».

Завдання 3. Креслення «Способи перетворення проєкцій».

Завдання 4. Креслення «Взаємний перетин поверхонь».

Завдання 5. Креслення «Розгортання поверхонь».

II СЕМЕСТР

Завдання 1. Креслення «Титульний аркуш».

Завдання 2. Креслення «Геометричне креслення».

Завдання 3. Креслення «Три проєкції деталі з натури».

Завдання 4. Креслення «Три проєкції деталі за її аксонометричною проєкцією».

Завдання 5. Креслення «Три проєкції деталі за її двома ортогональними проєкціями».

Завдання 6. Креслення «Аксонометрична проєкція деталі за аркушем 02».

Завдання 7. Креслення «Аксонометрична проєкція деталі за аркушем 04».

Завдання 8. Креслення «Криві зрізу».

Завдання 9. Креслення «Лінії переходу».

Завдання 10. Креслення «Різьбові вироби».

Завдання 11. Креслення «Різьбові з'єднання».

Завдання 12. Креслення «Нероз'ємні з'єднання».

Завдання 13. Креслення «Ескіз машинобудівної деталі з натури».

Самостійна робота

I СЕМЕСТР

Тиждень 1.

Пророблення стандартів, що регламентують правила оформлення графічної документації (ГОСТ 2.301-68 - Формати, ГОСТ 2.302-68 - Масштаби, ГОСТ 2.303-68 - Лінії, ГОСТ 2.301-81 - Шрифти).

Тиждень 2.

Пророблення матеріалу на тему "Точка". Розв'язання задач: №3, 6. Виконання титульного аркуша до альбому домашніх завдань (формат А3).

Тиждень 3.

Пророблення матеріалу на тему "Пряма". Розв'язання задач: №10, 12, 15. Продовження виконання титульного аркуша.

Тиждень 4.

Пророблення матеріалу на тему "Площина". Розв'язання задач: №19, 20, 22. Завершення виконання титульного аркуша. Підготовка до виконання домашнього завдання №1.

Тиждень 5.

Пророблення матеріалу на пряму, площину, проведення перпендикуляра до площини загального положення, визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення. Розв'язання задач: №25, 28, 29. Розв'язання задач домашнього завдання №1. Виконання ескізу завдання.

Тиждень 6.

Завершення виконання домашнього завдання №1, зв'язаного з визначенням натуральної величини висоти трикутної піраміди (формат А3). Розв'язання задач: 31, 34.

Тиждень 7.

Пророблення матеріалу на тему "Перетворення комплексного креслення способом обертання навколо проєкціювальних прямих та плоско паралельного переміщення". Розв'язання задач: №38, 39, 41. Підготовка до виконання домашнього завдання №2.

Тиждень 8.

Пророблення матеріалу на тему "Перетворення комплексного креслення способом заміни площин проєкцій". Розв'язання задач на тему "Заміна площин проєкцій": №45, 48, 50, 53. Розв'язання задач домашнього завдання №2.

Тиждень 9.

Завершення виконання домашнього завдання №2 (формат А3). Пророблення матеріалу на тему "Криві лінії та поверхні". Розв'язання задач: №58, 60, 63.

Тиждень 10.

Пророблення матеріалу, пов'язаного з побудовою ліній перетину поверхонь прямою загального положення. Розв'язання задач: № 64, 65.

Тиждень 11.

Пророблення матеріалу на побудову ліній перетину поверхні площиною окремого положення. Підготовка до виконання домашнього завдання №3. Розв'язання задач: №70, 72, 76.

Тиждень 12.

Пророблення матеріалу на взаємний перетин поверхонь методом допоміжних січних площин-посередників. Розв'язання задача №79, 81. Завершення виконання домашнього завдання №3.

Тиждень 13.

Підготовка до виконання контрольної роботи, пов'язаної з визначенням метричних характеристик трикутної піраміди.

Тиждень 14.

Пророблення матеріалу на тему "Розгортання поверхонь". Розв'язання задач: №84, 85, 86. Завершення виконання домашнього завдання №4 (формат А3).

Тиждень 15.

Пророблення матеріалу на тему "Аксонетричні проєкції". Розв'язання задач: №88,89,90,91. Підготовка до захисту графічних робіт.

II СЕМЕСТР

Тиждень 1.

Пророблення стандартів, що регламентують правила оформлення графічної документації (ГОСТ 2.301-68 - Формати, ГОСТ 2.302-68 - Масштаби, ГОСТ 2.303-68 - Лінії, ГОСТ 2.301-81 - Шрифти, ГОСТ 2.104-68 - Основний нарис). Виконання титульного аркуша у повному обсязі в тонких лініях. (1 година самостійної роботи).

Тиждень 2.

Пророблення матеріалу з геометричного креслення. Побудова спряжень, ухилів, конусностей, нанесення розмірів. Виконання титульного аркуша до альбому завдань та завдання з геометричного креслення. (1 година самостійної роботи).

Тиждень 3.

Пророблення матеріалу з проєкційного креслення. Зображення - вигляди, розрізи, перерізи, умовності їх виконання. Нанесення розмірів. Завершення виконання титульного аркуша у товстих лініях. Виконання завдання з геометричного креслення (аркуш 01). (1 година самостійної роботи).

Тиждень 4.

Пророблення матеріалу з окремих випадків виконання виглядів, розрізів та перерізів деталей. Окремі випадки нанесення розмірів. Виконання креслення деталі з натури. (1

година самостійної роботи).

Тиждень 5.

Пророблення матеріалу з особливостей виконання креслень деталей за їх аксонометричними проєкціями. Завершення виконання креслення деталі з натури (аркуш 02). (1 година самостійної роботи).

Тиждень 6.

Завершення виконання креслення деталі за її аксонометричною проєкцією (аркуш 03). Особливості нанесення розмірів в аксонометричних проєкціях. (1 година самостійної роботи).

Тиждень 7.

Виконання креслення деталі за двома заданими її зображеннями (аркуш 04). Нанесення розмірів з урахуванням додання третього зображення. Пророблення матеріалу з аксонометричних проєкцій-теорема Польке. Аксонометричні осі, коефіцієнти спотворення. Стандартні аксонометричні проєкції. Зображення кіл в аксонометричних проєкціях (аркуш 05). (1 година самостійної роботи).

Тиждень 8.

Стандартні аксонометричні проєкції. Виконання розрізів в аксонометричних проєкціях (аркуш 06). (1 година самостійної роботи).

Тиждень 9.

Криві зрізу. Пророблення матеріалу на побудову ліній взаємного перетину січної площини з поверхнями деталі (аркуш 07). (1 година самостійної роботи).

Тиждень 10.

Лінії переходу. Повторення матеріалу на побудову ліній взаємного перетину поверхонь деталі (аркуш 08). (1 година самостійної роботи).

Тиждень 11.

Пророблення матеріалу на тему різьби. Типи різьб, зовнішня та внутрішня різьба, кріпильна та ходова різьба, різьби за формою поверхні. Позначення різьби на кресленні. Різьбові вироби з зображенням усіх елементів різьби: фасок, збігів та недорізів різьби, за різьбових канавок і т. і. (аркуш 09). (1 година самостійної роботи)

Тиждень 12.

Продовження пророблення матеріалу на тему різьби та різьбові з'єднання. Зображення різьби на різьбових з'єднаннях та її позначення. З'єднання болтом та шпилькою (фрагменти технічних вузлів, аркуш 10). (1 година самостійної роботи).

Тиждень 13.

Пророблення матеріалу з особливостей виконання ескізів машинобудівних деталей з натури. Підбір формату, коефіцієнту збільшення або зменшення. Вибір головного вигляду та кількості основних виглядів. Розрізи та перерізи. Визначення та нанесення розмірів. Виконання ескізу машинобудівної деталі (аркуш 11). (1 година самостійної роботи).

Тиждень 14.

Пророблення правил виконання ескізів машинобудівних деталей. Виконання допоміжних виглядів. Ознайомлення з вимірювальним інструментом та приладами. Позначення матеріалів на кресленні. Компонування креслення (аркуш 11). (1 година самостійної роботи).

Тиждень 15.

Завершення виконання робіт з машинобудівного циклу програми інженерної графіки.

3. ПИТАННЯ ДЛЯ ПРОМІЖНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ ЗВО

I СЕМЕСТР

1. Який метод є основою парисної геометрії?
2. Чому одне зображення об'єкта не дає уявлення про його форму та розміри?

3. Що називають оборотністю креслення?
4. Яким чином просторова фігура з трьох взаємно перпендикулярних площин перетворюється в плоску модель?
5. Вкажіть особливості осних та безосних креслень.
6. Що називають постійною прямою креслення?
7. Який основний недолік системи прямокутних проєкцій (методу Монжа)?
8. Як позначаються проєкції точки, прямої, площини на площинах проєкцій?
9. Які координати на комплексному кресленні визначають горизонтальну та фронтальну проєкції точки?
10. Як визначити положення третьої проєкції точки на безосному кресленні, якщо відомі дві її проєкції та три проєкції другої точки?
11. Які прямі називають прямими рівня та проєкціювальними прямими?
12. Якими методами можна визначити натуральну величину відрізка та кута його нахилу до площини проєкцій?
13. Як зображуються на кресленні прямі, що перетинаються, паралельні та мимобіжні прямі?
14. Чи можуть мимобіжні прямі мати паралельні проєкції на якійсь площині проєкцій?
15. Якими способами можна задати положення площини загального положення на комплексному кресленні?
16. Як будують прямі лінії і точки в площині?
17. Чим відрізняються площини рівня від проєкціювальних площин?
18. Які лінії площини називаються головними, які характерні особливості цих ліній на епорі Монжа?
19. Як визначають видимість елементів геометричних образів відносно площини проєкцій?
20. Сформулюйте умови паралельності та перпендикулярності двох площин.
21. Як визначити відстань на кресленні від точки до прямої окремого положення?
22. Яка мета перетворення комплексного креслення?
23. Які чотири задачі є основою розв'язання всіх метричних задач?
24. У чому складається принцип перетворення ортогональних проєкцій способом плоско паралельного переміщення?
25. У чому різниця способу обертання навколо проєкціювальних прямих від способу плоско паралельного переміщення?
26. Як переміщуються проєкції точки при її обертанні навколо осі, перпендикулярної до площини проєкцій Π_i (Π_g)?
27. Скільки паралельних переміщень і в якій послідовності необхідно виконати, щоб перевести відрізок прямої загального положення у відрізок горизонтально (фронтально) проєкціювальної прямої?
28. У чому сутність перетворення ортогональних проєкцій способом заміни площин проєкцій?
29. Що визначає напрям нової площини проєкцій при перетворенні площини загального положення в проєкціювальну площину?
30. Скільки перемін площин проєкцій і в якій послідовності необхідно виконати, щоб площину загального положення перевести у положення площини рівня?
31. Які характеристики геометричних фігур називають метричними?
32. В яких випадках кутові величини проєкціуються без спотворення?
33. Як розв'язується задача із визначення величини кута між двома прямими, прямою і площиною, двома площинами?
34. Що є мірою кута між двома мимобіжними прямими?
35. Як визначити величину відрізка прямої загального положення за його

ортогональними проєкціями?

36. Як визначити відстань від точки до площини; між площинами; між паралельними та мимобіжними прямими?
37. Які криві лінії називають алгебраїчними і які трансцендентними?
38. Дайте визначення плоскої і просторової кривої.
39. Що називається порядком алгебраїчної кривої і як його можна визначити, якщо криву задано графічно?
40. Що таке крок гвинтової лінії?
41. Як побудувати на кресленні гвинтову лінію?
42. Які є способи завдання поверхні?
43. У чому сутність утворення поверхні кінематичним способом?
44. Що називається каркасом поверхні?
45. Що таке визначник поверхні?
46. Як утворюються поверхні обертання? їх основні елементи.
47. Які поверхні називаються поверхнями Каталана?
48. Яку роль відіграє площина паралелізму у формуванні поверхонь Каталана?
49. Як утворюються гвинтові поверхні?
50. Які точки лінії перетину поверхонь називаються опорними?
51. В яких випадках площина перетинає поверхню конуса обертання за: двома прямими, колом, еліпсом, параболою, гіперболою?
52. У чому полягає суть спрощення при побудові лінії взаємного перетину двох поверхонь, якщо одна з поверхонь проєкціовальна?
53. Який спосіб є найбільш раціональним при розв'язанні задачі на взаємний перетин конуса обертання з вертикальною віссю і сфери?
54. Коли дві поверхні другого порядку перетинаються по плоских кривих?
55. В яких випадках доцільно використовувати спосіб концентричних сфер посередників?
56. Якими властивостями характеризуються розгортки поверхонь?
57. Що називається розгорткою поверхні?
58. Який спосіб використовують при побудові розгортки еліптичних циліндрів та конуса?
59. Назвіть способи побудови розгортки та сформулюйте зміст кожного з них.

II СЕМЕСТР

1. Що називають форматом? Чим відрізняється основний формат від додаткового?
2. Як проводять рамку креслення?
3. Де розміщують основний напис та графу 26? Які їх розміри?
4. Які основні типи ліній застосовуються під час виконання креслень? Які співвідношення між їх товщинами?
5. У яких межах можна вибрати довжину штрихів для штрихової та штрих-пунктирної лінії?
6. Що таке масштаб зображення? На які три групи вони поділяються?
7. Які розміри та типи шрифтів застосовують у машинобудівному кресленні?
8. Які загальні правила виконання штрихування на кресленнях?
9. Як виконують штрихування двох суміжних деталей?
10. Як проводять розмірні та виносні лінії для прямолінійного відрізка? кола? дуги? кута?
11. На якій мінімальній відстані проводять розмірну лінію від контуру? від паралельної розмірної лінії?
12. Як записують розмірні числа при різних нахилах розмірних ліній для лінійних розмірів? для кутових розмірів?

13. Як виконують розмірні лінії та наносять розмірні числа, якщо не вистачає місця для стрілок та чисел?
14. Як проставляють розміри радіусів і діаметрів?
15. Що називають конусністю і нахилом?
16. Які правила нанесення розмірів конусності та нахилів?
17. Що називають спряженням? Які його основні елементи?
18. Яке спряження називають зовнішнім, внутрішнім, змішаним?
19. Що таке коробові криві?
20. Що називають виглядом? Які є основні вигляди?
21. Як розміщують та позначають основні вигляди?
22. Які вигляди називають додатковими? Як їх розміщують та позначають?
23. Чим відрізняються місцеві вигляди від додаткових?
24. У чому відмінність між розрізом і перерізом?
25. Як поділяють розрізи залежно від кількості січних площин?
26. Як виконують місцевий розріз?
27. У яких випадках прості розрізи не позначаються?
28. Як оформити поєднання частини вигляду з частиною розрізу?
29. Чим відрізняється накладений переріз від вишесеного? Коли переріз не позначається?
30. Як виконують кілька однакових перерізів, що належать одному предмету?
31. Що називають виносним елементом і як його виконують?
32. Яка умовність дозволяється при зображенні симетричних зображень?
33. Як зображують кілька однакових рівномірно розміщених елементів?
34. Що називають різьбою? Назвіть основні її види.
35. Як позначають на кресленнях метричні різьби з крупним і дрібним кроком?
36. Як показують у розрізі болти, гвинти, шпильки, вали тощо?
37. Із яких деталей складається болтове з'єднання?
38. Як визначається довжина болта для з'єднання деталей?
39. Які розміри вказують на кресленні болтового з'єднання?
40. З яких деталей складається з'єднання шпилькою?
41. За якими умовними співвідношеннями креслять шпильку і гніздо під шпильку?
42. Чому дорівнює відстань від кінця шпильки до кінця різьби в гнізді?
43. Як зображують на розрізі тонкі стінки та ребра жорсткості?
44. З чого складається робоче креслення деталі?
45. Які вимоги ставлять до зображень деталі на робочому кресленні?
46. Що таке технологічні, конструкторські та вимірювальні бази деталі?
47. Як наносять розміри при ланцюговому, координатному та комбінованому способах?
48. У чому полягає загальне правило позначення матеріалів на кресленнях?
49. Які розміри називають довідковими та як їх наносять на кресленні?
50. Чим відрізняється ескіз деталі від її робочого креслення?
51. Які рознімі та не рознімі з'єднання найбільше застосовують у техніці?
52. Які види різьби розрізняють залежно від її профілю?
53. Які основні види кріпильних деталей? Призначення їх.
54. Які спрощення допускають при зображенні різьбових з'єднань? 55. Що таке збіг різі і яке його застосування?

9.Рекомендована література.

«Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»

Базова література

1. Головчук А. Ф., Кепко О. І., Чумак Н. М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Навч. посіб. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 160 с.
2. Методичні рекомендації з виконання креслення нарізей з дисципліни «Інженерна графіка» / О.С. Жовтяк, Т.С. Савельєва, Д. С. Пустовой. Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 40 с.
3. Степанов С. М. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка. Методичні рекомендації для виконання графічних робіт та самостійної роботи студентів з теми «Геометричне креслення» / С. М. Степанов. – Миколаїв : МНАУ, 2013. – 56 с.
4. Степанов С. М. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка. Методичні рекомендації для виконання графічних робіт та самостійної роботи студентів з теми «Точка, пряма та площина» / С. М. Степанов. – Миколаїв : МНАУ, 2012. – 56 с.
5. Доценко Н.А. Інженерна та комп'ютерна графіка : методичні рекомендації для застосування інтерактивних тренажерів при виконанні лабораторних та практичних робіт здобувачами вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної та заочної форм навчання, спеціальностей 162 «Біотехнології та біоінженерія», 181 «Харчові технології» денної форми навчання. – Миколаїв : МНАУ, 2018. – 84с.
6. Доценко Н.А. Інженерна та комп'ютерна графіка : методичні рекомендації для виконання практичних та самостійних робіт на основі використання відеоконтенту в умовах інформаційно-освітнього середовища для здобувачів вищої освіти ступеня бакалавр спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 20с.
7. Степанов С.М, Горбенко Н.А. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка : методичні рекомендації до виконання графічних робіт з теми: «Поверхні та їх розгортки» для студентів денної форми навчання напрямів підготовки: 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва», 6.100101 «Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі», 6.090102 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». – Миколаїв : МНАУ, 2015. – 38 с.
8. Степанов С.М, Горбенко Н.А. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка: методичні рекомендації для виконання графічних робіт та самостійної роботи студентів з теми: «Ескізування деталей і складальні креслення» для студентів напряму підготовки: 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва». – Миколаїв : МНАУ, 2014. – 55с.

Допоміжна

1. ЕСКД. ГОСТ 2 301-68; 2.317-68; 2.321-84. Общие правила выполнения чертежей, — М. : Изд-во стандартов, 1988. — 238 с.
2. ГОСТ 2.104-68; 2.109-73. Основные положения, — М. : Изд-во стандартов, 1985. — 343 с.

3. Доценко Н.А. Методичні рекомендації: Інженерна та комп'ютерна графіка для навчальної практики для студентів спеціальності 162 – «Біотехнологія та біоінженерія», М.: МНАУ, 2017 – 63 с.

Інформаційні ресурси

1. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка. Електронний веб-ресурс МНАУ MOODLE. Режим доступу: <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3053>.

Доступ до авторських навчальних посібників:

1. Інженерна та комп'ютерна графіка: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища. Навчальний посібник. Д.В. Бабенко, Н.А. Доценко, О. А. Горбенко, С. М. Степанов. Миколаїв, МНАУ, 2020. – 256 с. Режим доступу: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3207/1/Babenco_Mekhanika_materialiv_i_konstruktsiy.pdf

Інтернет-джерела:

1. Закон України «Про вищу освіту» (3 2984 – III). – К.: 2002. – 69 с. http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T022984.html

2. Щодо нормативно-методичного забезпечення розроблення галузевих стандартів вищої освіти МОН. Лист №1/9-484 від 31.07.2008. <https://ips.ligazakon.net/document/MUS8203>

3. Наказ МОНМС України «Про затвердження форм документів з підготовки кадрів у ВНЗ I- IV рівнів акредитації від 29.03.2012 №384. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0711-12>

4. Курс «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» <https://moodle.mnau.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=3053>.

9. Доступ до матеріалів.

«Інженерна та комп'ютерна графіка»

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3053>

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>.

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

Програму склав:

Ст. викладач Сергій Степанов