

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

(ПІБ декана)

_____ 2019 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри нарисної геометрії
комп'ютерної графіки та дизайну
Протокол №7 від 13 травня 2019 р.

Завідувач кафедри

(ПІБ завідувача)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА»

Галузь знань 13 – механічна інженерія

Спеціальність 133 – галузеве машинобудування

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: проф. кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну, д.т.н., Несвідомін В.М.

Київ - 2019 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

(ПІБ декана)

“ ” 2019 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри нарисної геометрії

комп'ютерної графіки та дизайну

Протокол №7 від 13 травня 2019 р.

Завідувач кафедри

(ПІБ завідувача)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА»

Галузь знань 13 – механічна інженерія

Спеціальність 133 – галузеве машинобудування

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: проф. кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну, д.т.н., Несвідомін В.М.

Київ - 2019 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	13 – механічна інженерія	
Спеціальність	133 – галузеве машинобудування	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна (вибіркова)	
Загальна кількість годин		
Кількість кредитів ECTS		
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма	заочна форма
Рік підготовки	1, 2	
Семестр	1, 2, 3	
Лекційні заняття	0+2+0 год. в тиждень	
Лабораторні заняття	1+2+2 год. в тиждень	
Самостійна робота	1+2+2 год. в тиждень	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин:		
• аудиторних		
• самостійної роботи		

1.1. Структура в годинах по семестрах

	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр
Кількість тижнів	7	15	15
Лекцій, год.		30	
Лабораторні заняття, год.	15	30	30
Рецензування, год.	8	23	8
Самостійна робота, год.	15	60	45
Всього, год.	30	120	75
Кредитів	1	4	2.5
Рейтинг з навчальної роботи, балів	70	70	70
Рейтинг з атестації, балів	30	30	30
Рейтинг з додаткової роботи, балів	5	10	10
Рейтинг штрафний, балів	5	10	10
Залік	1	1	1

1.2. Програма навчальної дисципліни по семестрах

1-й семестр (частина 1)

Назви тем	Кількість годин			
	Денна форма		Заочна форма	
	всього	у тому числі	всього	у тому числі

		лек	пр	лаб	інд	сам		лек	пр	лаб	інд	сам
Модуль 1. ДСТУ (4 год.)												
1.ДСТУ, ГОСТ				2		4						
2.Нанесення розмірів				2		4						
Модуль 2. Аксонометричні проєкції (4 год.)												
3.Прямокутна ізометрія				2		4						
4.Прям. диметрія				2		4						
Модуль 3. Фронтальна диметрія. Затушовка (4 год.)												
5.Фронтальна диметрія				2		4						
6.Техн. рисунок. Затушовка				2		4						
Модуль 4. Складні розрізи. Перерізи (4 год.)												
7.Складні розрізи. Перерізи				2		4						
8.Залікова робота				2		2						
Разом				16		30						

2-й семестр (частина 2)

Назви тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	сам		лек	пр	лаб	інд	сам
Модуль 1. Інженерна графіка. Кресленики деталей в КОМПАС-3D												
1.Інж. графіка. Ескізи	8	2		2		4						
2.Комп'ютерна графіка. Техн. рисунки	8	2		2		4						
3. Двовимірна графіка. Креслиники	8	2		2		4						
4.Тривимірна графіка. Елементи деталей	8	2		2		4						
5.Деталі кінематичні. Матеріали	8	2		2		4						
6.Деталі згинання	8	2		2		4						
7.Аналіз. Оформлення креслеників	8	2		2		4						
Модуль 2. Складальні одиниці												
8.Роз'ємне з'єднання	8	2		2		4						
9.Кресленик болта	8	2		2		4						
10.Трубне з'єднання	8	2		2		4						
11.Зубчасте зачеплення	8	2		2		4						
12.Вали, шпонки	8	2		2		4						
13.Нероз'ємне з'єднання	8	2		2		4						
14.Зварні з'єднання	8	2		2		4						
15.Залікова робота	8	2		2		4						
Разом	120	30		30		60						

3-й семестр (частина 3)

Назви тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	сам		лек	пр	лаб	інд	сам
Модуль 1. Ескізування. КГ в середовищі Inventor												
1.Складальні одиниці				2		2						
2.Ескізи деталей				2		2						
3.Операції 3D модел.				2		2						
4.Склад. операції				2		2						
5.Виконання кресл-в				2		2						

Модуль 2. Деталювання. КГ в середовищі SolidWorks												
6.Деталювання				2		2						
7.Інтерфейс SW				2		2						
8.Операції 3D модел				2		2						
9.Робочі кресленики				2		2						
10.Презентація				2		2						
Модуль 3. КГ в середовищі ArchiCAD												
11.Віртуальний будинок				2		2						
12.Стіни, вікна, двері				2		2						
13.Розрізи, фасади				2		2						
14.Паспорт будівлі				2		2						
15.Залікова робота				2		2						
Разом				30		30						

1.3. Таблиця співвідношень національних оцінок та оцінок ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
74-81		C	Добре (в цілому правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
64-73	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-63		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
0-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

2. МЕТА І ЗАДАЧІ КУРСУ

2.1. Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців

Інженерна і комп'ютерна графіка – одна із учбових дисциплін, що складає собою основу для підготовки інженерів, дослідників, конструкторів, дизайнерів в області конструювання с.г. машин.

Метою дисципліни є одержання студентами теоретичних знань з основ інженерної графіки, оволодіння навичками просторового мислення, набуття практичних навиків по створенню і опрацювання технічних креслень форм та деталей при вирішенні різнопланових інженерних задач сільськогосподарського машинобудування. Технічне креслення – мова інженера.

Метою дисципліни комп'ютерної графіки є одержання студентами 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. Все це дає змогу суттєво підвищити технічний рівень запроектованого обладнання та поліпшити якість проектів за рахунок більш точного обліку різноманітних факторів.

2.2. Задачі вивчення дисципліни

Вивчення дисципліни «Інженерна і комп'ютерна графіка» дозволить:

- розробляти кресленики деталей с.г. призначення, читати складальні креслення, оперувати відповідними поняттями;
- знати і користуватися державними стандартами в області проектної документації;
- використовувати сучасне як апаратне забезпечення ПК, так і відповідні графічні системи;
- володіти навичками роботи з графічною системою, розробляти конструкторську документацію за допомогою сучасних графічних систем.

2.3. Перелік дисциплін необхідних для вивчення курсу

Інженерна графіка одна із дисциплін, що складає загально-інженерну підготовку спеціалістів, вивчення якої базується на знаннях:

- шкільних курсів математики та геометрії;
- нарисної геометрії та вищої математики.

Знання та навички, набуті при опануванні курсу “Інженерна графіка” необхідні при вивченні спеціальних дисциплін, наприклад, теорії машин і механізмів, деталей машин тощо, там де необхідно виконувати курсові та дипломні проекти.

Знання, вміння та навички, набуті при опануванні курсу “Комп'ютерної графіки” необхідні при вивченні всіх інших загально-інженерних та спеціальних дисциплін, які пов'язані з виконанням будь-яких графічних зображень – креслень, графіків, діаграм тощо.

3. РОБОЧІ ПРОГРАМИ ПО СЕМЕСТРАХ

3.1. Робоча програма. Частина 1

3.1.1 Змістовий модуль 1. ДСТУ, ГОСТ, ISO

Тема 1. Формати, масштаби, шрифти – 2 год.

ДСТУ. ГОСТ. Формати. Масштаби. Шрифти. Оформлення титульного листка.

Тема 2. Лінії, нанесення розмірів, штриховка – 2 год.

Типи ліній. Види штриховок. Управління основними атрибутами штриховки.

Вимоги до нанесення розмірів. Кутові і лінійні розміри. Нанесення розмірів діаметрів кіл і радіусів заокруглень.

3.1.2 Змістовий модуль 2. Аксонометричні проекції

Тема 3. Прямокутна ізометрія – 2 год.

Проекції деталі. Осі прямокутної ізометрії. Коефіцієнти спотворення прямокутної ізометрії. Штриховка в прямокутній ізометрії.

Тема 4. Прямокутна диметрія – 2 год.

Осі прямокутної диметрії. Коефіцієнти спотворення прямокутної диметрії. Штриховка в прямокутній диметрії. Технічний рисунок.

3.1.3 Змістовий модуль 3. Технічний рисунок. Затушовка

Тема 5. Фронтальна диметрія – 2 год.

Осі фронтальної диметрії. Коефіцієнти спотворення фронтальної диметрії. Штриховка в фронтальній диметрії.

3.1.4 Змістовий модуль 4. Розрізи та перерізи

Тема 6. Ступінчастий розріз – 2 год.

Поняття розрізу. Класифікація розрізів. Прості та складні розрізи. Ступінчастий розріз. Оформлення розрізу. Штриховка в розрізах.

Тема 7. Ламаний розріз. Переріз – 2 год.

Ламаний розріз. Поняття перерізу. Відмінність між розрізом та перерізом.

3.2. Робоча програма. Частина 2

3.2.1 Виконання ескізів деталей з натури (6 год.)

Завдання 3 виконується на аркушах паперу в клітинку або ж на міліметровому аркуші:

- для трьох натурних деталей виконати їх ескізи з необхідними розрізами, перерізами, нанести розміри;
- виконати технічний рисунок однієї із деталі.

3.2.2 Виконання робочих креслень деталей по їх ескізам (6 год.)

Завдання 4 виконується на форматі А2, який розбивається на два формати А3:

- по ескізах двох деталей виконати їх робочі креслення з необхідними розрізами, перерізами, нанести розміри;
- виконати аксонометричне зображення однієї із деталі.

3.2.3 Виконання робочих креслень стандартних деталей (6 год.)

Завдання 5 виконується на форматі А2, який розбивається на чотири формати А3. Розрахувати параметри і виконати робочі креслення:

- болта;
- муфти;
- пружини;
- зубчастого колеса.

3.2.4 Виконання складальних креслень з'єднань, передач. (6 год.)

Поняття про рознімні та не рознімні з'єднання. Рознімні з'єднання: шпонкові, зубчасті (шліцьові), штифтові та інші. Їх призначення та зображення. Не рознімні з'єднання: зварні, паяні, клеєні, заклепкові. Їх зображення і позначення, Умовності, які використовують на складальних кресленнях при зображенні не рознімних з'єднань різних видів.

Завдання 6 виконується на форматі А2, який розбивається на два формати А4. Розрахувати параметри і виконати складальні креслення:

- роз'ємних з'єднань болтом, гвинтом та шпилькою;
- муфти (трійника або ж кутника);
- зубчастої передачі;
- зварного з'єднання.

3.2.1 Запуск і вихід із системи Компас. Налаштування параметрів системи Компас.

Вивчення видів меню (2 год.)

Запуск системи Компас. Налаштування основних параметрів системи Компас (Компас) – кольорів, шрифтів, положень меню тощо. Набуття навиків роботи з різними видами меню: спадаючого, контекстного (курсорного), панелів інструментів, піктограм, командного рядку тощо. Установка і видалення основних панелів інструментів. Запис файлу креслення на диск. Вихід із системи AutoCAD (Компас).

3.2.2 Файл-креслення. Налаштування параметрів креслення. Управління зображенням креслення (2 год.)

Вибір системи і формат одиниць. Завдання розміри меж формату. Управління сіткою креслення. Завдання крок переміщення курсору. Послідовність оформлення рамки формату А4.

3.2.3 Об'єктна прив'язка. Прості графічні примітиви (2 год.).

Базові примітиви системи Компас. Класифікація примітивів. Атрибути і особливості примітивів. Види об'єктної прив'язки – кінець відрізка, перпендикуляр до відрізка, дотична до кола, центр кола тощо.

Складені графічні примітиви. Написання тексту (2 год.)

3.2.4 Штриховка. Простановка розмірів (2 год.)

Види штриховок. Управління основними атрибутами штриховки. Вимоги до нанесення розмірів. Кутові і лінійні розміри. Нанесення розмірів діаметрів кіл і радіусів заокруглень. Управління атрибутами нанесення креслення – висотою

розмірних чисел, їх положення відносно виносних і розмірних ліній, довжиною стрілок, масштабним коефіцієнтом тощо.

3.2.5 Особливості примітивів. Редагування примітивів креслення (2 год.)

Основні особливості і атрибути примітивів – колір, положення на слої тощо. Редагування конкретного примітиву – зміна його кольору, положення на слої, товщиною, типом тощо.

3.2.6 Редагування креслення в цілому (2 год.)

Методи редагування креслення. Команди: витерти, перенести, масштаб, повернути, дзеркальне відображення, подібність тощо.

3.2.7 Робота з тривимірними об'єктами (2 год.)

Види геометричних моделей – каркасна (дротяна), полігональна, твердотільна. Завдання видових екранів і аксонометричних зображень. Формоутворення поверхонь (полігональних моделей) в системі Компас: кулі, тору, конуса, поверхонь переносу, обертання тощо.

3.3. Робоча програма. Частина 3

3.3.1 Модуль 1. Ескізування. Складальні кресленики в AutoDesk Inventor (10 год.)

Аналіз складальної одиниці (пристрою, агрегату, машини). Будова і призначення частин виробу.

Виконання ескізів деталей складальної одиниці. Узгодження розмірів елементів деталей, які спрягаються між собою. Вибір кількості зображень, формату і масштабу.

Інтерфейс Autodesk Inventor.

Створення просторових деталей за їх ескізами. Операції твердотільного моделювання деталей.

Створення просторової моделі виробу. Операції складання деталей. Види з'єднань спряжених деталей.

Виконання складального кресленика. Зображення контурів суміжних деталей. Зображення частин виробу в крайньому чи проміжному положеннях. Розміри на складальних кресленнях згідно з стандартом. Нанесення номерів позицій і позначення складових частин виробу. Специфікація.

Тема 1. Параметри процесу моделювання

Лекція №1 Використання Autodesk Inventor. Основні принципи. Стили і стандарти. Перегляд моделей. Засоби масштабування. Імпорт та експорт даних.

Лекція №2. Побудова ескізів. Система координат ескізу. Побудова та створення ескізів. Накладення залежностей в ескізах. Нанесення розмірів ескізу. Редагування ескізів. Створення масивів в ескізах.

Лекція №3. Ескізні конструктивні елементи. Середовище моделювання деталей та параметричне моделювання деталей. Базові конструктивні елементи. Елементи видавлювання, елементи обертання, елементи зсуву, елементи по перетинах. Побудова пружини. Ребра і стрижні жорсткості. Редагування конструктивних елементів.

Лекція №4. Типові конструктивні елементи. Створення типових конструктивних елементів: різьба, оболонки, створення масивів, прямокутні масиви, кругові масиви, дзеркальні, елементи масива уздовж траєкторій. Створення аналізу цілісності та технологічності.

Лекція №5. Створення та редагування робочих елементів. Створення робочих площин, осей, точок. Редагування робочих елементів.

Тема 1. Основи просторового складання

Лекція №6. Стратегія конструювання складання. Середовище роботи зі складанням. Проектування складання «знизу вгору» та «зверху вниз». Проектування складання зсередини до кордонів. Система координат складання. Структура зміна структури складання. Створення специфікацій.

Лекція №7. Розміщення, пересування і зв'язування компонентів. Вставка компонентів в збірки та перетягування. Базові компоненти та інші джерела компонентів. Накладення складальних залежностей: суміщення, залежність типу «кут», дотичність, залежність типу «вставка». Динамічні залежності конструктивні пари.

Лекція №8. Створення складання. Створення компонентів складання. Створення деталей за місцем. Спроектвані ребра і конструктивні елементи. Створення вузлів за місцем.

Створення масивів компонентів. Конструктивні елементи складання. Використання робочих елементів в складаннях. Заміна компонентів, дзеркальне відображення складання, копіювання складання.

Лекція №9. Аналіз складання. Перевірка на просторове перекриття та наявність ступенів свободи. Управління залежностями та варіація залежностей. Анімація руху компонентів збірки.

Лекція №10. Використання майстра проектування. Робота з генераторами: з болтовими з'єднаннями, шпонкового з'єднання. одночасна вставка всіх компонентів. Робота з калькуляторами: підшипник кочення, електрозаклепка і зварений шов з обробленням кромки, стиковий зварений шов, точкове зварювання, кутовий зварений шов (навантаження в площині зварного з'єднання); кутовий зварений шов (розподілене навантаження); стикове паяні з'єднання, поетапне паяні з'єднання; з'єднання зі знятою маточиною; шлицеве з'єднання маточини; конусне з'єднання. Створення призначених для користувача деталей.

Лекція №11. Формування креслень. Редагування розмірів моделі на кресленнях. Стилі форматування креслень. Використання стилів із стандартів оформлення. Листи креслення, формат аркуша. Розташування основного напису та редагування.

Лекція №12. Створення видів на кресленні. Види креслення: головний вид, проєкційні. Створення багатовидових креслень. Визначення видів в розрізі, додаткові види, види з розривами. Редагування видів. Перегляд кількох положень складання.

Лекція №13. Нанесення пояснювальних елементів. Форматування елементів пояснень за допомогою стилів. Робота з таблицями. Нанесення розмірів на

кресленні. Управління розмірними стилями. Маркери центру і осьові/центрові лінії. Пояснення і тексти на виносках. Форматування розмірів. Заповнення основного напису.

3.4. Модуль 2. Деталювання

3.4.1 Кресленики деталей в SolidWorks (10 год.)

Зображення на складальному кресленні. Кількість виглядів, розрізів та інші умовності на складальному кресленні. Монтажі, установочні та інші розміри.

Деталювання складального креслення складального креслення (виконання робочих креслень окремих деталей). Порядок деталювання складального креслення, Визначення кількості зображень і вибір форматів для робочих креслень окремих деталей.

Інтерфейс SolidWorks.

3.4.1 Модуль 3. Віртуальна споруда в ArchiCad (8 год.)

Креслення інженерних споруд. Особливості і види будівельних креслень. Інтерфейс ArchiCad.

Конструктивні елементи інженерних споруд.

Креслення планів, фасадів і розрізів будівель. Умовні зображення і позначення на будівельних кресленнях віконних і дверних отворів, вікон, дверей, воріт, сходів, технологічного та санітарного обладнання, каналів і отворів.

Виконання паспорта споруди.

3.5. Теми лекцій

№	Назва	Год.
1-й семестр (не передбачено)		
2-й семестр		
1	Системи комп'ютерної графіки	2
2	Система Компас. 2D графіка	2
3	Операції моделювання деталей. 3D графіка	2
4	Складальні одиниці	2
5	Системи комп'ютерної графіки SolidWorks	2
6	Системи комп'ютерної графіки ArchiCAD. Віртуальний будинок	2
7	Паспорт будинку.	2
3-й семестр (не передбачено)		
Разом:		14

3.6. Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом.

3.7. Теми лабораторних занять

№	Назва	Год.
Модуль 1		
	По двох проекція порожнистого геометричного тіла із призматичними отвором побудувати третю проекцію, виконати необхідні розрізи і заданий переріз.	2

Види штриховок. Управління основними атрибутами штриховки.	2
Модуль 2	
Розрізи	2
Модуль 3	
Вимоги до нанесення розмірів.	2
Модуль 4	
Кутові і лінійні розміри. Нанесення розмірів діаметрів кіл і радіусів заокруглень.	2
Модуль 5	
Управління атрибутами нанесення креслення – висотою розмірних чисел, їх положення відносно виносних і розмірних ліній, довжиною стрілок, масштабним коефіцієнтом тощо.	2
Модуль 6	
Інтерфейс ArchiCAD.	2
Забудова. Ландшафт. Дизайн ландшафту.	2
Стіни, вікна, двері, покрівлі.	2
Паспорт будинку: плани, фасади, розрізи, специфікація.	2
Разом:	28

Завдання 1 виконується на форматі А2, який розбивається на два формати А3:

- формат А3 - по двох проекція порожнистого геометричного тіла із призматичними отвором побудувати третю проекцію, виконати необхідні розрізи і аксонометричне зображення з вирізом $\frac{1}{4}$ частини;
- формат А3- по двох проекція порожнистого геометричного тіла із призматичними отвором побудувати третю проекцію, виконати необхідні розрізи і заданий переріз.

Матеріально-технічне забезпечення

- комплект завдань 30 варіантів;
- приклади виконання 2 екз.

Самостійна робота

- продовження виконання графічного завдання;
- індивідуальні консультації з викладачем.

Форм контролю:

- перевірка і прийом графічного завдання.

4. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота студентів формуються у вигляді індивідуальних задач.

№	Назва	Год.
Модуль 1		
	Завдання 1 виконується на форматі А2, який розбивається на два формати А3: формат А3 - по двох проекція порожнистого геометричного тіла із призматичними отвором побудувати третю проекцію, виконати необхідні розрізи і аксонометричне зображення з вирізом $\frac{1}{4}$ частини;	4
	формат А3- по двох проекція порожнистого геометричного тіла із призматичними отвором побудувати третю проекцію, виконати необхідні розрізи і заданий переріз	4
Модуль 2		
	Базові примітиви системи Компас. Класифікація примітивів. Атрибути і особливості примітивів. Види об'єктної прив'язки. Складені графічні примітиви. Написання тексту (2 год.) Складені примітиви системи Компас: полілінія, кільце, фігура, полоса, сплайнова крива, мультилінія тощо, їх атрибути і особливості. Формування тексту. Основні атрибути тексту.	4
	формат А3 - по двох проекція моделі побудувати третю проекцію, виконати необхідний ступінчастий розріз і аксонометричне зображення моделі	4
	формат А3 - по двох проекція моделі побудувати третю проекцію, виконати необхідний ламаний розріз і заданий переріз.	4
Модуль 3		
	Завдання 1 виконується на аркушах паперу в клітинку або ж на міліметровому аркуші: для трьох натурних деталей виконати їх ескізи з необхідними розрізами, перерізами, нанести розміри; виконати технічний рисунок однієї із деталі	4
	по ескізах двох деталей виконати їх робочі креслення з необхідними розрізами, перерізами, нанести розміри; виконати аксонометричне зображення однієї із деталі.	4
	Поняття про рознімні та не рознімні з'єднання. Рознімні з'єднання. Їх призначення та зображення. Умовності, які використовують на складальних кресленнях при зображенні не рознімних з'єднань різних видів.	4
	Креслення загального вигляду, його призначення при розробці проекту виробу. Виконання ескізів деталей складальної одиниці з натури. Узгодження розмірів елементів деталей, які спрягаються між собою.	4
	Складальне креслення, його призначення і місце у виробництві. Виконання ескізів деталей складальної одиниці. Порядок виконання складального креслення. Вибір кількості зображень, формату і масштабу. Розрізи на складальних кресленнях. Штриховка на розрізах. Зображення контурів суміжних деталей. Зображення частин виробу в крайньому чи проміжному положеннях. Розміри на складальних кресленнях згідно з стандартом. Нанесення номерів позицій і позначення складових частин виробу. Форма специфікації. Форма основного напису на специфікації. Порядок заповнення специфікації. Завдання 9 виконується на форматі А1.	4
	Завдання 6 виконується на форматі А2, який розбивається на два формати А4. Розрахувати параметри і виконати складальні креслення: роз'ємних з'єднань	4
	Будова і призначення частин виробу. Зображення на складальному кресленні. Кількість складальних одиниць, деталей і стандартних виробів, що входять у складальне креслення виробу. Види з'єднань спряжених деталей. Кількість	4

	виглядів, розрізів та інші умовності на складальному кресленні. Монтажі, установочні та інші розміри. Деталювання складального креслення складального креслення (виконання робочих креслень окремих деталей). Порядок деталювання складального креслення, Визначення кількості зображень і вибір форматів для робочих креслень окремих деталей. Узгодження спряжених діаметрів. Завдання 9 виконується на форматах А3, які складають формат А1	
Модуль 4		
	Особливості і види будівельних креслень. Креслення планів, фасадів і розрізів будівель. Креслення інженерних споруд. Умовні зображення і позначення на будівельних кресленнях віконних і дверних отворів, вікон, дверей, воріт, сходів, технологічного та санітарного обладнання, каналів і отворів. Завдання 7 виконується на форматі А2.	4
	Особливості і види будівельних креслень. Креслення планів, фасадів і розрізів будівель. Креслення інженерних споруд. Умовні зображення і позначення на будівельних кресленнях віконних і дверних отворів, вікон, дверей, воріт, сходів, технологічного та санітарного обладнання, каналів і отворів. Завдання 7 виконується на форматі А2.	4
	Виконання паспорту будинку: задання, плани, розрізи, фасади, специфікації	4
Разом		28

5. ЛІТЕРАТУРА

1. Боголюбов С.К., Воинов А.В. Черчение. – М.: Машиностроение, 1984.
2. Бубенников А.В. Начертательная геометрия. - М.: Наука, 1985.
3. Годик Е.И. и др. Техническое черчение. – К.: Вища школа, 1983.
4. ГОСТы – Единая система конструкторской документации. М.: Издательство стандартов, 1977.
5. ДСТУ 3321-66. Система конструкторської документації. – К.: 1996.
6. Михайленко В.Е., Пономарев А.М. Инженерная графика. - К.: Вища школа, 1980.
7. Розов С.В. Курс черчения. - М., Наука, 1980.
8. Справочник по инженерной графике/ Потишко А.В., Крушевская Д.П. - К.: Будівельник, 1983.
9. Суворов Г.С., Суворова Н.С. – М.: Машиностроительное черчение, 1992.
10. Хаскін А.М. Креслення. - К.: Вища школа, 1972.
11. AutoCAD. Практическое руководство/ Э.Т.Романычева, Т.М.Сидорова, С.Ю.Сидоров.- М.: Радио и связь, 1997.- 480 с.
12. AutoCAD 14. Э.Т.Романычева, Т.М.Сидорова, С.Ю.Сидоров. - М.: Радио и связь, 1997.-480 с.

5.1. Наочні та методичні засоби

1. Комплекс плакатів, моделей.
2. Індивідуальні завдання по варіантах.
3. 10-ти хвилинні контрольні білети.
4. Комплексні контрольні білети -30 варіантів.

5.2. Додаткова література

1. Верхола А.П. Інженерна графіка: Довідник-К.: Техніка, 2001.-268 с.
2. Хаскін А.М. Креслення.-К.: Вища школа, 1980.-432 с.
3. Розов С.В. Курс черчения.-М.: Машиностроение, 1990.-424 с.
4. Кудрявцев Е.М. Autolisp Програмування в AutoCad 14 М.: “1999р.-368 с.
5. Боголюбов С.К. Черчение.-М.: Машиностроение, 1982.-303 с.
6. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна графіка.К.: “Каравела”, Львів «Новий Світ», 2002.-332с.
7. Михайленко В.Є., Пономарьов А.М. Інженерна графіка.-К.; Вища школа, 1985.-293 с.
8. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение.-М.: Стройиздат 1990.-495 с.

6. РОЗРАХУНКОВА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ПО ВИДАХ РОБІТ

1-го змістовного модуля:

- два графічних завдання на форматі А2 по 15 балів - 30 балів;
 - 10-хв. контрольна робота - 8 балів;
- Всього рейтингова оцінка становить - 38 балів.

2-го змістовного модуля:

- два графічних завдання на форматі А2 по 15 балів - 30 балів;
 - 10-хв. контрольна робота - 8 балів;
- Всього рейтингова оцінка становить - 38 балів.

3-го змістовного модуля:

- два графічних завдання на форматі А2 по 15 балів - 30 балів;
 - 10-хв. контрольна робота - 8 балів;
- Всього рейтингова оцінка - 38 балів.

4-го змістовного модуля:

- графічне завдання на форматі А4 - 30 балів;
 - 45-хв. тест - 8 балів;
- Всього рейтингова оцінка становить - 38 балів.

5-го змістовного модуля:

- графічне завдання на аркушах паперу А4 - 15 балів;
 - графічне завдання на форматі А1 - 15 балів;
- Всього рейтингова оцінка становить - 30 балів.

6-го змістовного модуля:

- графічне завдання на форматі А1 - 20 балів;
 - графічне завдання на форматі А2 - 10 балів;
- Всього рейтингова оцінка становить - 30 балів.

7-го змістовного модуля:

- графічних завдання на форматі А4 - 20 балів;
 - 45-хв. тест - 10 балів;
- Всього рейтингова оцінка - 30 балів.

6.1. Критерії оцінки знань студентів

Графічні роботи із інженерної та комп'ютерної графік оцінюються в балах, залежно від розміру формату та складності його. Основними критеріями при оцінці графічних завдань є: якість виконання та оформлення; кількість помилок, що були допущені при виконанні; дотримання вимог державних стандартів; терміни виконання завдань. При значному відставанні від графіка здачі робіт до студента може бути застосований штрафний рейтинг. Під час здачі графічних робіт та завдань проводиться усне опитування. Мінімальна кількість балів за виконану і підписану викладачем графічну роботу становить 50% від розрахункової кількості балів (максимальної оцінки).

Десятихвилинні контрольні роботи, оцінені в один бал, як правило, включають два завдання (або тести). При виконанні обох завдань студент отримує максимальну оцінку в один бал, одне завдання – півбала, при невиконанні – нуль балів.

Оцінки „А” („відмінно”) заслуговує студент, який при розв'язуванні завдання показав різнобічні, систематичні та глибокі знання матеріалу, вміє вільно виконувати завдання, засвоїв основну та знайомий з додатковою літературою.

Оцінку „В” („дуже добре”) отримують ті студенти, які засвоїли взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для майбутньої професії, які виявили творчі здібності в розумінні, викладенні та засвоєнні навчального матеріалу.

Оцінку „С” („добре”) заслуговує студент, що виявив повне знання літератури, матеріалу, успішно виконав завдання, засвоїв основну літературу, що передбачена програмою і здатен до самостійного засвоєння знань в ході подальшої навчальної роботи та професійної діяльності.

Оцінку „D” („задовільно”) заслуговує студент, що виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією.

Оцінка „Е” („достатньо”) виставляється студентам, що допустили огріхи при виконанні завдання, але володіють необхідними знаннями для їх подолання під керівництвом викладача.

Оцінка „FX” („незадовільно”) виставляється студентіві, який виявив значні недоліки в знаннях основного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні завдання.

Оцінка „F” („незадовільно”) ставиться студентам, які не можуть продовжити навчання без додаткових занять з нарисної геометрії.

7. КАЛЕНДАРНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Національний університет біоресурсів і
природокористування України

**Календарний план навчальних
занять з дисципліни «Інженерна та
комп'ютерна графіка»**
Факультет „Конструювання та дизайну”
1, 2-й курс 1, 2, 3-й семестри
2019/20 навчальний рік

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету

Число тижнів – 7+15+15
Лекцій – 0+30+0 год.
Лаб. занять – 14+30+30 год.
Самост. занять – 30+60+30 год.

1-й семестр

Тиж/	Лекції	Лабораторні	Год.	Сам.	Літ
		1-й модуль			
1-й 2-й		Ознайомлення із загальними обсягом робіт на семестр. Зміст 1-го завдання на форматі А2: по двох проекція порожнього геометричного тіла із призматичними отвором побудувати третю проекцію, виконати необхідні розрізи і аксонометричне зображення з вирізом $\frac{1}{4}$ частини; по двох проекція порожнього геометричного тіла із призматичними отвором побудувати третю проекцію, виконати необхідні розрізи і заданий переріз.	4	Виконання 1-го завдання	ГОСТ 2.301-68 ГОСТ 2.305-68
3-й 4-й		Виконання складних розрізів. Видача 2-го завдання. Строк виконання 2 тижні. Зміст 2-го завдання на форматі А2: по двох проекція моделі побудувати третю проекцію, виконати необхідний ступінчастий розріз і аксонометричне зображення моделі; по двох проекція моделі побудувати третю проекцію, виконати необхідний ламаний розріз і заданий переріз.	4	Виконання 2-го завдання	ГОСТ 2.305-68
		2-й модуль			
5-й 6-й 7-й		Виконання ескізів деталей з натури. Видача 3-го завдання. Строк виконання 3 тижні. Зміст 3-го завдання на аркушах паперу: для трьох натурних деталей виконати їх ескізи з необхідними розрізами, перерізами, нанести розміри, виконати технічний рисунок однієї із деталі.	6	Виконання 3-го завдання	ГОСТ 2.305-68

8-й 9-й 10		Виконання робочих креслень деталей по їх ескізам. Видача 4-го завдання. Строк виконання 2 тижні. Зміст 4-го завдання на форматі А2: по ескізах двох деталей виконати їх робочі креслення з необхідними розрізами, перерізами, нанести розміри, виконати аксонометричне зображення однієї із деталі.	6	Виконання 4-го завдання	ГОСТ 2.305-68
------------------	--	---	---	-------------------------	---------------

2-й семестр

Тиж/	Лекції	Лабораторні	Год.	Сам.	Літ
		1-й модуль			
1-й	Інженерна графіка	Виконання робочих креслень стандартних деталей.	8		
2-й		Виконання робочих креслень стандартних деталей. Видача 5-го завдання.	8		
3-й		Виконання робочих креслень стандартних деталей. Видача 5-го завдання.	8		
4-й		Виконання робочих креслень стандартних деталей. Видача 5-го завдання.	8		
		2-й модуль			
5-й		Виконання робочих креслень стандартних деталей. Видача 5-го завдання.	8		
6-й		Виконання робочих креслень стандартних деталей. Видача 5-го завдання.	8		
7-й		Виконання робочих креслень стандартних деталей. Видача 5-го завдання.	8		

3-й семестр

Тиж/	Лекції	Лабораторні	Год.	Сам.	Літ
		1-й модуль			
1-4		Виконання ескізів деталей складальних одиниць. Видача 8-го завдання. Строк виконання 4 тижні. Зміст 6-го завдання на форматі А2: виконати ескізи деталей складальної одиниці.	6		ГОСТ 2.307-68
5-8		Виконання робочих креслень складальних одиниць. Видача 9-го завдання. Строк виконання 4 тижні. Зміст 6-го завдання на форматі А2: виконати складальні креслення нероз'ємного і роз'ємного креслень.	6		ГОСТ 2.307-68
		2-й модуль			

9-14		Виконання робочих креслень по складальним кресленням. Видача 10-го завдання. Строк виконання 3 тижні. Зміст 7-го завдання на форматі А1: виконати робочі креслення трьох деталей по складальному кресленню одиниці.	6		ГОСТ 2.307-68
1-й		Системи комп'ютерної графіки. Система AutoCAD. Графічний інтерфейс.	2		2
3-й		Файл-креслення. Налаштування параметрів креслення. Управління зображенням.	2		2
5-й		Об'єктна прив'язка. Прості графічні примітиви	2		2
7-й		Складені графічні примітиви. Написання тексту.	2		2
9-й		Штриховка. Простановка розмірів.	2		2
11-й		Особливості примітивів. Редагування креслення.	2		2
13-й		Редагування креслення.	2		2

Схвалено на засіданні кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну

Протокол №___ від _____ 2019 р.

Завідувач кафедри, проф. _____ С.Ф.Пилипака

Лектор, проф. _____ В.М.Несвідомін

1 ПЕРЕЛІК ГРАФІЧНИХ ЗАВДАНЬ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

№	Назва	Формат	Год.
	1-й семестр		
	1-й модуль		
1	Геометричні тіла з отворами. Прості розрізи. Переріз геометричного тіла.	A2	4
2	Робочі креслення деталей. Складні розрізи. Похилий переріз деталі.	A2	4
3	Ескізи деталей з натури. Технічний рисунок деталі.	A4	6
4	Робочі креслення деталей по ескізах.	A2	6
	2-й семестр		
	1-й модуль		
5	Робочі креслення стандартних деталей.	A2	6
6	Складальні креслення з'єднань.	A2	6
6	Виконання робочого креслення болта в системі комп'ютерної графіки (Компас або ж AutoCAD)	A4	18
	3-й семестр		
	1-й модуль		
7	Будівельне креслення.	A4	2
8	Ескізи деталей складальної одиниці.	A4	4
9	Складальне креслення по ескізам деталей.	A4	4
	2-й модуль		
10	Деталювання.	A4	6
11	Твердотільне моделювання в КГ.	A4	8

7.1. ПЕРЕЛІК ГРАФІЧНИХ ЗАВДАНЬ «Комп'ютерної графіки»

№	Назва	Формат	Год.
1	Оформлення рамки формату A4	A4	2
2	Оформлення ліній основного напису розміром 185*55.	A4	2
3	Оформлення текстової частини основного напису. Виконання робочого креслення деталі обертання.	A4	2
4	Виконання робочого креслення болта.	A4	2

2 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

№	Зміст	Лекції	Лабораторні заняття	Індивідуальні завдання
1-й семестр				
1	Побудова проєкцій та аксонометрій.		Проекційні креслення	Формат А3
2-й семестр				
1	Побудова порожнистих моделей із отворами і вирізами.		Виконання ортогональних креслень двох моделей із отворами і вирізами.	Формат А2 „Порожністі моделі з отворами. Прості розрізи”
2	Виконання складних розрізів моделей		Виконання робочих креслень двох моделей.	Формат А2 “Складні розрізи”
3	Ескізи та робочі креслення деталей		Складання ескізів з натури	Формат аркушів в клітинку А4 „Ескізи деталей з натури
4	Ескізи та робочі креслення деталей		Виконання робочих креслень машинобудівних деталей	Формат А2 „Робочі креслення деталей по ескізах”
5	Креслення стандартних деталей		Виконання креслень стандартних деталей	Формат А2 „Робочі креслення стандартних деталей”
6	Складальне креслення		Виконання складальних креслень рознімних і нерознімних з’єднань	Формат А2 „Рознімні і нерознімні з’єднання”
	Залік			
3-й семестр				
7	Будівельне креслення		Виконання фасаду, плану та розрізу будівлі	Формат А2 „Будівельне креслення”
8	Креслення загального виду		Виконання ескізів деталей та креслення загального виду вузла із натури	Формат А1 „Креслення загального виду вузла із натури”
9	Деталювання		Виконання робочих креслень деталей по кресленню загального виду	Формат А1 „Деталювання”
	Залік			

ПРОТОКОЛ
узгодження робочої програми дисципліни
"Інженерна та комп'ютерна графіка"
Напрямок підготовки 6.050503 - машинобудування"

Назва дисципліни	Викладач	Підпис
<i>Дисципліни, що передують вивченню дисципліни</i>		
Шкільний курс креслення		
Вища математика		
<i>Дисципліни, в яких використовуються матеріали дисципліни</i>		
Теорія механізмів і машин		
Механіка матеріалів і конструкцій		
Деталі машин		
Підйомно-транспортні машини		

Декан факультету «Конструювання та дизайну
машин і систем природокористування»

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Галузь знань 05.05 - машинобудування та матеріалообробка

Напрямок підготовки: 6.050503 – машинобудування

Освітньо - кваліфікаційний рівень "Бакалавр"

1. Ідентифікація

Дисципліна "Інженерна і комп'ютерна графіка"

2. Тривалість

11,4 ECTS ($344=8*2+(18+9)*2+16*2$ годин). Курс – 1, 2. Семестр – 1, 2, 3

3. Опис (Змістові модулі)

Інженерна та комп'ютерна графіки є загальними навчальними дисциплінами, що покладена в основу інженерної освіти. Предметом дисципліни є побудова і читання креслень, ескізів, технічних рисунків, які є графічними засобами фіксування, збереження та передавання інформації в процесі її розробки і реалізації, включаючи засоби комп'ютерних технологій.

Курс дисципліни включає два семестри: 1-й семестр – 1 кредит; 2-й семестр – 3 кредити; 3-й семестр - 2 кредити.

4. Рівень

а) Попередні умови

Знання та уміння з окремих розділів геометрії і нарисної геометрії.

б) Цілі та завдання:

Формування просторового мислення, що дозволяє майбутньому фахівцю технічно грамотно читати і виконувати креслення, просторово уявляти і відтворювати деталі, вузли, обладнання сільськогосподарських машин. Фахівець повинен на основі знання курсу інженерної та комп'ютерної графіки уміти вести технічну документацію з дотриманням вимог ГОСТів, читати креслення і використовувати їх розрахунку і конструюванні машин, застосовуючи також засоби комп'ютерних технологій.

в) Бібліографія:

5. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка. –К.: Вища школа, 2000.-342с.

6. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерно графіка .К.: „Каравела”, Львів „Новий світ”. 2002.-332с.

5. Обов'язкова (вибіркова)

6. Викладацький склад

Лектор Несвідомін В.М., докт. техн. наук, проф.

7. Форми та методи навчання

Лекції, лабораторні заняття з виконанням заданого обсягу графічних робіт по семестрах.

Годин у тиждень: 1-й семестр (15 тижнів) – 1 год.; 2-й семестр (15 тижнів) – 3 год.; 3-й семестр (16 тижнів) - 2.

8. Оцінювання. Контроль знань:

- поточний (тестування, перевірка та прийом графічних завдань);
- залік (письмовий) за комплексним завданням (1-й й семестр).
- залік (письмовий) за комплексним завданням (2-й й семестр).
- залік (письмовий) за комплексним завданням (3-й й семестр).

9. Мова. Українська.

План лекцій з комп'ютерної графіки