Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования

«Белорусско-Российский университет»

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ |
| Первый проректор Белорусско-Российского университета |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.В. Машин |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |
| Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_\_\_\_\_/р |

**Инженерная графика**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

**Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки**

**Квалификация** Бакалавр

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Форма обучения** |
| **Очная** |
| Курс | 1 |
| Семестр | 1,2 |
| Лекции, часы | 32 |
| Практические занятия, часы | 16 |
| Лабораторные занятия, часы | 16 |
| Зачёт, семестр | 1,2 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 64 |
| Самостоятельная работа, часы | 116 |
| Всего часов / зачетных единиц | 180/5 |

Кафедра-разработчик программы: Инженерная графика

(название кафедры)

Составитель: А.Ю. Поляков, кандидат технических наук, доцент

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело № 96 от 09.02.2018 г., учебным планом рег. № 210301-1 от 25.09.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Инженерная графика»

(название кафедры)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г., протокол № \_\_\_\_.

Зав. кафедрой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Ю. Поляков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом

Белорусско-Российского университета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_\_\_.

Зам. председателя

Научно-методического совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Р.А. Бондарев, заведующий кафедрой прикладной механики и инженерной графики Могилевского государственного университета продовольствия, кандидат технических наук, доцент

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Транспортные и технологические машины» И.В. Лесковец

(название выпускающей кафедры)

Ведущий библиотекарь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Начальник учебно-методического

отдела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины «Инженерная графика» является овладение навыками работы с чертежом и трехмерной моделью как средствами графического представления информации об изделии или процессе.

**1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать**:

- образование чертежей по методу проецирования;

- графические способы решения позиционных и метрических геометрических задач;

- прикладные графические программы и компьютерное моделирование;

- геометрическое формообразование машиностроительных деталей;

- государственные стандарты по выполнению и оформлению чертежей;

**уметь**:

- строить проекционные изображения пространственных геометрических форм на плоскости;

- выполнять и читать машиностроительные чертежи, пользоваться при этом стандартами и справочниками;

- выполнять чертежи средствами компьютерной графики, строить трехмерные компьютерные модели деталей;

**владеть**:

- способами разработки и выполнения графических изображений для проектно-сметной и другой документации с учетом требований ГОСТов ЕСКД.

**1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (обязательная часть):

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- строительные конструкции;

- проектирование площадных объектов газонефтепроводов.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы (чертежная документация).

**1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| ОПК-2 | Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений |

**2 Структура и содержание дисциплины**

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

**2.1 Содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер темы** | **Наименование тем** | **Содержание** | **Коды формир. компетенций** |
| Тема 1 | Введение | Предмет н/геометрии и его место в подготовке инженера. Метод проекций. Понятие о центральном и параллельном проецировании. Прямоугольное проецирование. Проекции точки на две плоскости проекций (в 1-октанте). Профильная плоскость проекций. Построение профильной проекции точки. Координаты точки. Определение координат точки по ее эпюру. Построение эпюра по координатам | ОПК-2 |
| Тема 2 | Прямая | Проекции прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Следы прямой. Определение натуральной величины отрезка и углов его наклона к плоскостям проекций методом прямоугольного треугольника; деление отрезка в заданном отношении. Принадлежность точки прямой. Точка на профильной прямой. Параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся прямые. Конкурирующие точки на скрещивающихся прямых | ОПК-2 |
| Тема 3 | Плоскость | Задание плоскости на чертеже. Следы плоскости. Прямые и точки в плоскости. Горизонталь. Фронталь. Линии наибольшего наклона плоскости к плоскостям проекций. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Пересечение проецирующей плоскости с прямой и с плоскостью общего положения. Построение линии пересечения двух плоскостей с помощью вспомогательных проецирующих плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью. Определение видимости. Построением точек пересечения сторон одной фигуры с плоскостью другой. Перпендикулярность прямой и плоскости. Построение плоскости, перпендикулярной к данной прямой. Перпендикулярность двух прямых общего положения. Перпендикулярность двух плоскостей | ОПК-2 |
| Тема 4 | Методы преобразования чертежа | Вращение отрезка прямой вокруг проецирующей оси. Вращение точки и плоской фигуры вокруг линии уровня. Метод замены плоскостей проекций | ОПК-2 |
| Тема 5 | Метрические задачи | Определение расстояний: от точки до прямой, между двумя параллельными прямыми, кратчайшее расстояние между двумя скрещивающимися прямыми, от точки до плоскости, между двумя параллельными плоскостями. Определение углов: между двумя пересекающимися прямыми, между двумя скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями | ОПК-2 |
| Тема 6 | Поверхности | Кинематическое образование поверхности. Каркас поверхности. Изображение поверхности на чертежах. Линейчатые поверхности с одной направляющей (цилиндрическая, коническая), линии и точки на них. Многогранники, их изображение, точки и линии на их поверхностях. Сечение гранного тела проецирующей плоскостью и плоскостью общего положения. Поверхности вращения, их образование и изображение на чертеже. Линии и точки на поверхностях вращения. Тор. Сфера, цилиндр и конус | ОПК-2 |
| Тема 7 | Позиционные задачи | Сечение поверхностей плоскостями по простым линиям (по прямым и окружностям). Сечение поверхности проецирующей плоскостью. Сечение проецирующего цилиндра плоскостью общего положения. Сечение конуса по эллипсу, гиперболе, параболе (понятие). Сечение поверхности (конуса) плоскостью общего положения. Пересечение поверхностей методом вспомогательных плоскостей. Пересечение двух поверхностей вращения методом концентрических сфер. Пересечение прямой линии с поверхностью (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар, тор) | ОПК-2 |
| Тема 8 | Базовые действия и навыки для работы в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | Интерфейс программы КОМПАС-3D, SOLIDWORKS. Внешний вид программы. Панель свойств и панель параметров. Компактная панель. Настройка интерфейса. Настройка цветов. Классификация файлов. Настройка единиц измерения. Настройка точности представления чисел. Работа с файлами и окнами. Управление чертежом. Работа мышью. Привязки. Выделение. Сетка. Настройка стилей | ОПК-2 |
| Тема 9 | Построение геометрических объектов, простановка размеров.  Специальные символы. Текст. Таблицы в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | Точка. Линия. Отрезок. Окружность. Дуга. Элипс. Кривые. Штриховка и заливка. Размеры. Авторазмер. Линейные, диаметральные и радиусные, угловые размеры. Размер дуги. Выравнивание размеров в цепи. Простановка шероховатости, баз, разрезов, сечений, видов, линий обрыва, осевых линий. Создание линий выносок. Ручной ввод позиций сборки | ОПК-2 |
| Тема 10 | Редактирование объектов в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | Копирование. Сдвиг. Поворот. Масштабирование. Отражение объекта. Обрезание кривых и удаление. Разбиение кривых | ОПК-2 |
| Тема 11 | Создание спецификации и компоновка чертежа перед печатью в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | Описание работы в редакторе спецификаций. Редактирование и настройка спецификации. Печать текущего документа. Просмотр. Экспорт и импорт в КОМПАС-3D | ОПК-2 |
| Тема 12 | Создание твердотельных моделей и деталей в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | Назначение материала модели. Построение модели с помощью операций выдавливания, вращения. Построение выреза. Построение скруглений. Построение фасок. Построение отверстий. Построение сечений.  Построение массивов. | ОПК-2 |
| Тема 13 | Создание вспомогательных объектов на моделях в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | Построение точки, спирали, кривых, осей, плоскостей в пространстве | ОПК-2 |
| Тема 14 | Создание вспомогательных объектов на моделях в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | Построение сгиба. Построение круглого отверстия и выреза | ОПК-2 |
| Тема 15 | Построение сборок в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | Общая методика построения сборок. Создание компонента в режиме сборки. Вставка существующих компонентов. Перемещение компонента. Создание сопряжений между компонентами сборки | ОПК-2 |
| Тема 16 | Построение поверхностей.  Оформление размеров, отклонений и текстовых примечаний в трехмерных моделях | Импорт поверхностей из файла. Поверхность выдавливания. Поверхность вращения | ОПК-2 |
| Обозначение резьбовой поверхности. Построение линейных, угловых, радиальных и диаметральных размеров на трехмерной модели. Построение линий выносок и допусков формы на трехмерной модели | ОПК-2 |

**2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I семестр | | | | | | | |
| № недели | Лекции  (наименование тем) | Часы | Практические  Занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
| Модуль 1 | | | | | | |  |
| 1 | Тема 1. Метод проекций, виды проецирования. | 2 |  |  | 4 |  |  |
| 2 |  |  | Пр. р. № 1 Геометрическое черчение.  Выдача ИЗ №1 | 2 | 4 |  |  |
| 3 | Тема 2. Прямая | 2 |  |  | 4 |  |  |
| 4 |  |  | Пр. р. № 2 Проекционное черчение. Виды.  Выдача ИЗ №2 | 2 | 4 | ЗИЗ №1 | 15 |
| 5 | Тема 3. Плоскость | 2 |  |  | 4 |  |  |
| 6 |  |  | Пр. р. № 3 Проекционное черчение. Разрезы  . Выдача ИЗ №2 | 2 | 4 |  |  |
| 7 | Тема 4. Поверхности | 2 |  |  | 4 |  |  |
| 8 |  |  | Пр. р. № 4 Прямая. Плоскость. | 2 | 4 | ЗИЗ№2 | 15 |
| ПКУ | 30 |
| Модуль 2 | | | | | | | |
| 9 | Тема 5. Метод секущих плоскостей. | 2 |  |  | 4 |  |  |
| 10 |  |  | Пр. р. № 5 Пересечение поверхностей.  Выдача ИЗ №3 | 2 | 4 |  |  |
| 11 | Тема 6. Метод секущих сфер. | 2 |  |  | 6 |  |  |
| 12 |  |  | Пр. р. № 6 Пересечение прямой линии с поверхностью. | 2 | 6 | ЗИЗ №3 | 15 |
| 13 | Тема 7. Соединения разъемные и неразъемные. | 2 |  |  | 6 |  |  |
| 14 |  |  | Пр. р. № 7 Соединения резьбовые.  Выдача ИЗ №4 | 2 | 6 |  |  |
| 15 | Тема 8. Чертежи разъемных соединений. | 2 |  |  | 6 |  |  |
| 16 |  |  | Пр. р. № 8 Спецификация. | 2 | 6 | ЗИЗ№4 | 15 |
| 17 |  | - |  | - |  | ПКУ | 30 |
| ПА  (зач.) | 40 |
|  | Итого | 16 |  | 16 | 76 |  | 100 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| II семестр | | | | | | | |
| № недели | Лекции  (наименование тем) | Часы | Лабораторные  Занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
| Модуль 1 | | | | | | |  |
| 1 | Тема 9. Знакомство с КОМПАС-3D и SOLIDWORKS. Построение геометрических объектов, простановка размеров. | 2 |  |  | 2 |  |  |
| 2 |  |  | Лаб. р. №1 Построение трех видов деталей. | 2 | 2 | ЗЛР №1 | 5 |
| 3 | Тема 10. Специальные символы. Текст. Таблицы в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | 2 |  |  | 2 |  |  |
| 4 |  |  | Лаб. р. №2 Построение разрезов и сечения. | 2 | 2 | ЗЛР  №2 | 5 |
| 5 | Тема 11 Редактирование объектов в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | 2 |  |  | 2 |  |  |
| 6 |  |  | Лаб. р. №3 Твердотельное моделирование. | 2 | 2 | ЗЛР №3 | 5 |
| 7 | Тема 12. Создание спецификации и компоновка чертежа перед печатью в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | 2 |  |  | 2 |  |  |
| 8 |  |  | Лаб. р. №4 Создание рабочего чертежа. | 2 | 2 | ЗЛР №4 | 15 |
| ПКУ | 30 |
| Модуль 2 | | | | | | | |
| 9 | Тема 13. Создание вспомогательных объектов на моделях в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | 2 |  |  | 3 |  |  |
| 10 |  |  | Лаб. р. №5 Создание сборочной единицы. Создание сборки изделия. | 2 | 3 | ЗЛР  №5 | 5 |
| 11 | Тема 14. Построение сборок в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | 2 |  |  | 3 |  |  |
| 12 |  |  | Лаб. р. №5 Добавление стандартных изделий. Создание сборочного чертежа. | 2 | 3 | ЗЛР №6 | 10 |
| 13 | Тема 15. Построение поверхностей в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS | 2 |  |  | 3 |  |  |
| 14 |  |  | Лаб. р. №6 Создание чертежа изделия. Создание спецификации. | 2 | 3 | ЗЛР  №7 | 10 |
| 15 | Тема 16. Создание вспомогательных объектов на моделях в КОМПАС-3D  и SOLIDWORKS | 2 |  |  | 3 |  |  |
| 16 |  |  | Лаб. р. №7  Построение тел вращения | 2 | 3 | ЗЛР  №8 | 5 |
| 17 |  | - |  | - |  | ПКУ | 30 |
| ТА  (зач.) | 40 |
|  | Итого | 16 |  | 16 | 40 |  | 100 |

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

*ПА - Промежуточная аттестация.*

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Дифференцированный зачет

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| Баллы | 87-100 | 65-86 | 51-64 | 0-50 |

**3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Форма проведения занятия***\** | **Всего часов** | | | |
| **Лекции** | **Практические занятия** | **Лабораторные занятия** |  |
| 1 | Традиционные |  | Пр. р. №1-8 |  | 16 |
| 2 | Мультимедиа | Темы 1-16 |  |  | 32 |
| 3 | С использованием ЭВМ |  |  | Лаб. р. №1-7 | 16 |
|  | **ИТОГО** | 32 | 16 | 16 | 64 |

**4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Вид оценочных средств** | **Количество комплектов** |
| 1 | Билеты зачетных заданий | 2 |
| 2 | Перечень вопросов к защите лабораторных работ | 7 |
| 3 | Перечень вопросов к защите индивидуальных заданий | 4 |
| 4 | Перечень вопросов к зачету | 2 |

**5 Методика и критерии оценки компетенций студентов**

**5.1 Уровни сформированности компетенций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции** | **Содержательное описание уровня** | **Результаты обучения** |
| *Компетенция ОПК-2*  *Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений* | | |
| *ИД ОПК-2.1*  *Определяет потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов; участвует в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы* | | |
| Пороговый уровень | Студент показывает знание материала основных разделов дисциплины и понимает суть задаваемых по ним вопросов | Знание методики построения ортогональных чертежей и умение ее применять для выполнения различных изображений – видов, разрезов, сечений, а также с учетом общих правил нанесения размеров |
| Продвинутый уровень | Студент способен применять полученные знания для решения задач начертательной геометрии и построения чертежей | Знание особенностей сборочных чертежей разъемных и неразъемных соединений, умение составлять к ним спецификацию. Умение выполнять рабочие чертежи, а именно, определять с учетом технологии изготовления необходимое и достаточное количество изображений, порядок нанесения размеров, обозначение материалов деталей |
| Высокий уровень | Студент самостоятельно оценивает уровень чертежно-графических задач и определяет программные средства для получения конструкторско-технологических решений | Знание прикладных программ инженерной графики и умение их применять при выполнении чертежей различной сложности |
| *Компетенция ОПК-2*  *Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений* | | |
| *ИД ОПК-2.2*  *Осуществляет работу в контакте с супервайзером, владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта* | | |
| Пороговый уровень | Студент показывает знание материала основных разделов дисциплины и понимает суть задаваемых по ним вопросов в рамках проекта | Знание методики построения ортогональных чертежей и умение ее применять для выполнения различных изображений – видов, разрезов, сечений, а также с учетом общих правил нанесения размеров |
| Продвинутый уровень | Студент способен применять полученные знания для решения задач начертательной геометрии и построения чертежей в рамках проекта | Знание особенностей сборочных чертежей разъемных и неразъемных соединений, умение составлять к ним спецификацию. Умение выполнять рабочие чертежи, а именно, определять с учетом технологии изготовления необходимое и достаточное количество изображений, порядок нанесения размеров, обозначение материалов деталей |
| Высокий уровень | Студент самостоятельно оценивает уровень чертежно-графических задач и определяет программные средства для получения конструкторско-технологических решений в рамках проекта | Знание прикладных программ инженерной графики и умение их применять при выполнении чертежей различной сложности |
| *Компетенция ОПК-2*  *Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений* | | |
| *ИД ОПК-2.3*  *Определяет принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов* | | |
| Пороговый уровень | Студент показывает знание материала основных разделов дисциплины и понимает суть задаваемых по ним вопросов | Знание методики построения ортогональных чертежей и умение ее применять для выполнения различных изображений – видов, разрезов, сечений, а также с учетом общих правил нанесения размеров при проектировании объектов, систем, техпроцессов |
| Продвинутый уровень | Студент способен применять полученные знания для решения задач начертательной геометрии и построения чертежей | Знание особенностей сборочных чертежей разъемных и неразъемных соединений, умение составлять к ним спецификацию. Умение выполнять рабочие чертежи, а именно, определять с учетом технологии изготовления необходимое и достаточное количество изображений, порядок нанесения размеров, обозначение материалов деталей при проектировании объектов, систем, техпроцессов |
| Высокий уровень | Студент самостоятельно оценивает уровень чертежно-графических задач и определяет программные средства для получения конструкторско-технологических решений | Знание прикладных программ инженерной графики и умение их применять при выполнении чертежей различной сложности при проектировании объектов, систем, техпроцессов |
| *Компетенция ОПК-2*  *Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений* | | |
| *ИД ОПК-2.4*  *Анализирует ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные* | | |
| Пороговый уровень | Студент показывает знание материала основных разделов дисциплины и понимает суть задаваемых по ним вопросов | Знание методики построения и корректировки ортогональных чертежей, а также умение их применять для выполнения различных изображений – видов, разрезов, сечений, а также с учетом общих правил нанесения размеров |
| Продвинутый уровень | Студент способен применять полученные знания для решения задач начертательной геометрии и построения чертежей | Знание особенностей создания и корректировки сборочных чертежей разъемных и неразъемных соединений, умение составлять к ним спецификацию. Умение выполнять рабочие чертежи, а именно, определять с учетом технологии изготовления необходимое и достаточное количество изображений, порядок нанесения размеров, обозначение материалов деталей |
| Высокий уровень | Студент самостоятельно оценивает уровень чертежно-графических задач и определяет программные средства для получения конструкторско-технологических решений | Знание прикладных программ инженерной графики и умение их применять при выполнении чертежей различной сложности и их корректировке |
| *Компетенция ОПК-2*  *Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений* | | |
| *ИД ОПК-2.5*  *Оценивает сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам;*  *обладает навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ* | | |
| Пороговый уровень | Студент показывает знание материала основных разделов дисциплины и понимает суть задаваемых по ним вопросов | Знание методики построения на ЭВМ ортогональных чертежей и умение ее применять для выполнения различных изображений – видов, разрезов, сечений, а также с учетом общих правил нанесения размеров |
| Продвинутый уровень | Студент способен применять полученные знания для решения задач начертательной геометрии и построения чертежей | Знание особенностей сборочных чертежей разъемных и неразъемных соединений, умение составлять к ним спецификацию. Умение выполнять на ЭВМ рабочие чертежи, а именно, определять с учетом технологии изготовления необходимое и достаточное количество изображений, порядок нанесения размеров, обозначение материалов деталей |
| Высокий уровень | Студент самостоятельно оценивает уровень чертежно-графических задач и определяет программные средства для получения конструкторско-технологических решений | Знание прикладных программ инженерной графики и умение их применять при выполнении чертежей различной сложности с учетом сходимости входных и выходных данных |

**5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов**

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения | Оценочные средства |
| ***ОПК-2***  Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | |
| 1. Знание методики построения чертежей и умение ее применять для выполнения различных изображений – видов, разрезов, сечений; общих правил нанесения размеров | Опрос по индивидуальным графическим заданиям, вопросы к зачету |
| 2. Знание особенностей сборочных чертежей разъемных и неразъемных соединений, умение составлять к ним спецификацию. Умение выполнять рабочие чертежи, а именно, определять с учетом технологии изготовления необходимое и достаточное количество изображений, порядок нанесения размеров, обозначение материалов деталей | Опрос по индивидуальным графическим заданиям, вопросы к зачету |
| 3. Знание прикладных программ инженерной графики и умение их применять при выполнении чертежей различной сложности | Опрос по индивидуальным графическим заданиям, вопросы к зачету |

**5.3 Критерии оценки практических работ**

Критерии оценки практических работ. Оценка формируется следующими параметрами:

- качеством графики чертежей;

- наличием в чертежах грубых ошибок и неточностей;

-пониманием студентом применяемых методов решения чертежно-графических задач;

- владением пакета прикладной компьютерной программы;

- сроками выполнения индивидуальных заданий.

Критерии оценкииндивидуальных заданий (15 баллов) представлены в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид выполнения практической работы | Количество  баллов |
| 1 | Практическая работа выполнена в установленный срок | 2,5 баллов |
| 2 | Работа выполнена правильно | 2,5 баллов |
| 3 | Практическая работа не содержит грубых ошибок и неточностей | 2,5 баллов |
| 4 | Изображены логически последовательные построения при решении метрических и других задач начертательной геометрии | 2,5 баллов |
| 5 | Студент владеет основными аксиомами/правилами начертательной геометрии точек, линий, отрезков, плоскостей, поверхностей | 2,5 баллов |
| 6 | Изображение болтового, шпоночного, шлицевого соединений выполнены в соответствии со стандартами | 2,5 баллов |
| Итого |  | 15 баллов |

**5.4 Критерии оценки лабораторных работ**

Оценка формируется следующими параметрами:

- качеством графики чертежей;

- отсутствием в чертежах грубых ошибок и неточностей;

- пониманием студентом применяемых методов решения чертежно-графических задач;

- владением пакета прикладной компьютерной программы;

- сроками выполнения лабораторной работы.

Критерии оценкилабораторных работ (5 баллов) представлены в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид выполнения лабораторной работы | Количество  баллов |
| 1 | Лабораторная работа выполнена в установленный срок | 1 балл |
| 2 | Работа выполнена правильно | 1 балл |
| 3 | Лабораторная работа не содержит грубых ошибок и неточностей | 1 балл |
| 4 | Правильное оформление спецификации, правильное построение тел вращения | 1 балл |
| 5 | Студент владением пакетами прикладных компьютерных программ при выполнении лабораторной работы | 0,5 балла |
| 6 | Точное выполнение трех видов детали, разрезов, сечений,  сборочного чертежа | 0,5 балла |
| Итого |  | 5 баллов |

Критерии оценкилабораторных работ (10 баллов) представлены в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид выполнения лабораторной работы | Количество  баллов |
| 1 | Лабораторная работа выполнена в установленный срок | 2 балла |
| 2 | Работа выполнена правильно | 2 балла |
| 3 | Лабораторная работа не содержит грубых ошибок и неточностей | 2 балла |
| 4 | Правильное оформление спецификации, правильное построение тел вращения | 2 балла |
| 5 | Студент владением пакетами прикладных компьютерных программ при выполнении лабораторной работы | 1 балл |
| 6 | Точное выполнение трех видов детали, разрезов, сечений,  сборочного чертежа | 1 балл |
| Итого |  | 10 баллов |

Критерии оценкилабораторных работ (15 баллов) представлены в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид выполнения лабораторной работы | Количество  баллов |
| 1 | Лабораторная работа выполнена в установленный срок | 3 балла |
| 2 | Работа выполнена правильно | 3 балла |
| 3 | Лабораторная работа не содержит грубых ошибок и неточностей | 3 балла |
| 4 | Правильное оформление спецификации, правильное построение тел вращения | 3 балла |
| 5 | Студент владением пакетами прикладных компьютерных программ при выполнении лабораторной работы | 1,5 балла |
| 6 | Точное выполнение трех видов детали, разрезов, сечений,  сборочного чертежа | 1,5 балла |
| Итого |  | 15 баллов |

**5.5 Критерии оценки дифференцированного зачета**

I семестр.

Зачетный билет содержит задачи на решение метрических задач (в том числе с методами преобразования чертежа) и задач на пересечение геометрических образов (поверхностей между собой, поверхности и линии). Максимальная оценка за каждую задачу – 10 баллов. Оценка за зачет определяется как среднеарифметическое значение оценок задач. Минимальная оценка за зачет – 15 баллов, максимальная – 40 баллов.

Оценки и выполненные объемы работ по задачам зачетного задания приведены в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Виды и объемы работ по задачам |
| «Отлично» | 35-40 | Задача решена правильно, полностью, с необходимыми пояснениями и построениями на чертеже, графика работы высокая. Неточностей и ошибок нет |
| «Хорошо» | 26-34 | Задача решена правильно и до конца, но имеет несколько неточностей по оформлению чертежа или решена не до конца, примерно 75%, но правильно оформлена |
| «Удовлетворительно» | 15-25 | Решено не более 50% задачи; по решению имеются как неточности, так и грубые ошибки |
| «Неудовлетворительно» | 0-14 | Решение отсутствует либо неверное; имеются неточности и несколько грубых ошибок |

II семестр.

Зачетный билет содержит задачи по построению чертежа детали. Минимальная оценка за зачет – 15 баллов, максимальная – 40 баллов.

Оценки и выполненные объемы работ по задачам зачетного задания приведены в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Виды и объемы работ по задачам |
| «Отлично» | 35-40 | Задача решена правильно, полностью, с необходимыми пояснениями и построениями на чертеже, графика работы высокая. Неточностей и ошибок нет |
| «Хорошо» | 26-34 | Задача решена правильно и до конца, но имеет несколько неточностей по оформлению чертежа или решена не до конца, примерно 75%, но правильно оформлена |
| «Удовлетворительно» | 15-25 | Решено не более 50% задачи; по решению имеются как неточности, так и грубые ошибки |
| «Неудовлетворительно» | 0-14 | Решение отсутствует либо неверное; имеются неточности и несколько грубых ошибок |

**6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- изучение нормативных документов;

- конспектирование;

- обзор литературы;

- подготовка к аудиторным занятиям;

- подготовка к зачету;

- работа со справочной литературой;

- решение задач и упражнений по образцу.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

**Контроль самостоятельной работы студентов.**

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

• уровень освоения студентом учебного материала;

• умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;

• сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1 Основная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 | **Ефремов, Г. В.** Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учеб. пособие / Г.В. Ефремов, С.И. Нюкалова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 264 с. | Рек. ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин»  в качестве учеб. пособия для студ. вузов | 30 |
| 2 | **Инженерная 3D-компьютерная графика**: учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец [и др.]; под ред. А. Л. Хейфеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2017. – 464 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). | Рек. МГТУ им. Н. Э. Баумана в качестве учеб. пособия для студ. вузов | 30 |

**7.2 Дополнительная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 | **Ефремов, Г. В.** Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учеб. пособие / Г. В. Ефремов, С. И. Нюкалова . – 3-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 264 с. | Рек. ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин» в качестве учеб. пособия для студ. вузов | 15 |
| 2 | **Большаков, В. П.** Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями: учеб. пособие для академ. бакалавриата / В. П. Большаков,  А. В. Чагина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 167 с. – (Университеты России). | Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов | 1 |
| 3 | **Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах**: учеб. пособие / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 288 с. | Рек. ФГБОУ МГТУ «Станкин» в качестве учеб. пособия для студ. вузов | 1 |
| 4 | **Начертательная геометрия. Геометрическое и проекционное черчение**: учебник / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 340 с. | Доп. УМО АМ в качестве учебника для студ. вузов | 15 |
| 5 | **Дектярев, В. М.** Инженерная и компьютерная графика: учебник / В. М. Дектярев, В. П. Затыльникова. – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2016. – 240с. – (Высшее образование: Бакалавриат). | Для студ. вузов, обучающихся по техн. спец. | 5 |
| 6 | **Чекмарев А. А.** Инженерная графика: учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев. – 12-е изд. испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 381 с. – (Бакалавриат. Прикладной курс). | Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов | 5 |

**7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

[Начертательная геометрия и инженерная графика - Полоцкий **...**](http://www.google.by/url?url=http://www.psu.by/images/stories/ISF/kaf_ngig/iarmolovich-3.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=1nArVfb2Nqit7gaIyoGgDA&ved=0CBwQFjAE&usg=AFQjCNF6_fcf4iosJECBYAWas4lAS9nP_A) www.psu.by/images/stories/ISF/kaf\_ngig/iarmolovich-3.pdf

[Краткий курс Инженерной графики - Инженерная графика. Теория.](http://www.google.by/url?url=http://ngeometriya.narod.ru/teorgraf11.html&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=1nArVfb2Nqit7gaIyoGgDA&ved=0CCEQFjAF&usg=AFQjCNHwRQ7pn33jTO5t-C2g0mQQd1KvJA) ngeometriya.narod.ru/teorgraf11.html

[Инженерная графика машиностроительного профиля](http://www.google.by/url?url=http://www.bntu.by/atf-grafika.html&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=1nArVfb2Nqit7gaIyoGgDA&ved=0CCsQFjAG&usg=AFQjCNGnu_PuYtJmMXl_08L25jtBr9zc9g).

www.bntu.by/atf-grafika.html

[Инженерная графика строительного профиля](http://www.google.by/url?url=http://www.bntu.by/sf-grafika.html&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=1nArVfb2Nqit7gaIyoGgDA&ved=0CDEQFjAH&usg=AFQjCNGTFSUgYSSTq10I0yD77nroOGlkOQ).

www.bntu.by/sf-grafika.html

[Начертательная геометрия и Инженерная графика | ВКонтакте](http://www.google.by/url?url=http://vk.com/cherteji&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=1nArVfb2Nqit7gaIyoGgDA&ved=0CE0QFjAM&usg=AFQjCNEnzrSn8I4BNplDL0UeTlGzfqv5RA).

vk.com/cherteji

[Инженерная графика (геометрическое и проекционное черчение)](http://www.google.by/url?url=http://www.cherchenie.by/Download/_%25D0%2598%25D0%25BD%25D0%25B6%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B5%25D1%2580%25D0%25BD%25D0%25B0%25D1%258F%2520%25D0%25B3%25D1%2580%25D0%25B0%25D1%2584%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=knErVdqGMeOp7AbW8oCQCQ&ved=0CBgQFjABOAo&usg=AFQjCNFGEFi6edplIFuMZGnvUMcoEwW-fw).

www.cherchenie.by/.../\_Инженерная%20графика.pdf

[Кафедра «Инженерная графика» | Гомельский государственный ...](https://www.google.by/url?url=https://www.gstu.by/ru/universitet-fakultety-i-kafedry-mashinostroitelnyy-fakultet/kafedra-inzhenernaya-grafika&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=knErVdqGMeOp7AbW8oCQCQ&ved=0CCwQFjAFOAo&usg=AFQjCNHlZHWKMM6Zixe9YVqiK-STGSU1kA)

https://www.gstu.by/.../kafedra-inzhenernaya-grafika

[Начертательная геометрия и инженерная графика - Минский ...](http://www.google.by/url?url=http://mgvrk.by/system/files/lib/2.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=knErVdqGMeOp7AbW8oCQCQ&ved=0CEIQFjAJOAo&usg=AFQjCNGdo1Kvync_c9lmRxzUSQ09YdDqnw)

mgvrk.by/system/files/lib/2.pdf

[Инженерная графика - Гродненская область - Deal.by](http://www.google.by/url?url=http://grodnenskaya-obl.deal.by/p5891998-inzhenernaya-grafika.html&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=H3IrVdySErSt7AabxoCgBw&ved=0CDIQFjAGOBQ&usg=AFQjCNFyvRuvB0q84TGDdT070OVWuKfAgw).

grodnenskaya-obl.deal.by/p5891998-inzhenernaya-grafika.html

[Инженерная графика](http://engineering-graphics.spb.ru/).

[engineering-graphics.spb.ru](http://engineering-graphics.spb.ru/)

[Инженерная графика. Краткий курс - Монографии...](http://www.rae.ru/monographs/67)

[rae.ru](http://www.rae.ru/)

[Инженерная графика](http://window.edu.ru/library/resources?p_rubr=2.2.75.31.1)

[window.edu.ru](http://window.edu.ru/)

[Начертательная геометрия. Инженерная графика....](http://Ing-Grafika.ru/)

[Ing-Grafika.ru](http://Ing-Grafika.ru/)

[Кафедра Инженерной графики. Главная страница](http://ig.vstu.by/)

[ig.vstu.by](http://ig.vstu.by/)

[Инженерная графика. Практикум](http://rep.bntu.by/handle/data/5013)

[rep.bntu.by](http://rep.bntu.by/)

[Инженерная графика. Мир книг-скачать книги бесплатно](http://mirknig.com/knigi/design_grafika/1181260992-inzhenernaya-grafika.html)

[mirknig.com](http://mirknig.com/)›[…grafika…inzhenernaya-grafika.html](http://mirknig.com/knigi/design_grafika/1181260992-inzhenernaya-grafika.html)

[YouTube — Википедия](https://ru.wikipedia.org/wiki/YouTube)

[ru.wikipedia.org](https://ru.wikipedia.org/)

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

**7.4.1 Методические рекомендации**

1. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Инженерная графика» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». Могилев, 2021 г. Электронный вариант.

2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям по дисциплине «Инженерная графика» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». Могилев, 2021 г. Электронный вариант.

**7.4.2 Информационные технологии**

Плакаты:

1 - Основная надпись, ГОСТ 2.104-68. Лаб. р. №1 II сем.

2 - Построение конусности и уклона. Пр. р. №1 I сем.

3 - Построение сопряжений. Лаб. р. №1 I сем.

4 - Графическое обозначение материалов. Лаб. р. №2 II сем.

5 - Образец титульного листа. Лаб. р. №2 II сем.

6, 7 - Основные и дополнительные виды. Лаб. р. №2 II сем.

8…11 - Ортогональные проекции геометрических тел. Пр. р. №2 I сем.

12 - Простые разрезы Пр. р. №2 I сем.

13 - Сечения. Пр. р. №3 I сем.

14...16 - Соединение части вида с частью разреза. Пр. р. №3 I сем.

17, 18 - Сложные разрезы. Лаб. р. №3 II сем.

19, 20 - Аксонометрические проекции. Пр. р. №4 I сем.

21, 22 - Чертежи сварных соединений. Лаб. р. №3 II сем.

23 - Образование резьбы, виды резьб. Пр. р. №8 I сем.

24 - Обозначение стандартных резьб. Пр. р. №8 I сем.

25, 26 - Изображение резьбы на чертежах. Пр. р. №8 I сем.

27 - Виды крепежных изделий. Пр. р. №8 I сем.

28, 29 - Соединение деталей болтом. Пр. р. №8 I сем.

30 - Спецификация на сборочный чертеж. Лаб. р. №8 II сем.

31...33 - Нанесение размеров. Лаб. р. №1 II сем.

34, 35 - Шпоночные соединения. Пр. р. №8 I сем.

36, 37 - Шлицевые соединения. Пр. р. №8 I сем.

38 - Порядок построения эскизов. Лаб. р. №1,2 II сем.

39 - Мерительный инструмент. Лаб. р. №1,2 II сем.

40 - Чертеж типовой сборочной единицы. Лаб. р. №6,7 II сем.

41...44 - Чертежи типовых деталей. Лаб. р. №6,7 II сем.

45 – Тела вращения. Лаб. р. №8 II сем.

**Мультимедийные презентации**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Прямая.

Тема 3. Плоскость.

Тема 4. Методы преобразования чертежа.

Тема 5. Метрические задачи.

Тема 6. Поверхности.

Тема 7. Позиционные задачи.

Тема 8. Базовые действия и навыки для работы в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS.

Тема 9. Построение геометрических объектов, простановка размеров.

Специальные символы. Текст. Таблицы в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS.

Тема 10. Редактирование объектов в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS.

Тема 11. Создание спецификации и компоновка чертежа перед печатью в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS.

Тема 12. Создание твердотельных моделей и деталей в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS.

Тема 13. Создание вспомогательных объектов на моделях в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS.

Тема 14. Создание вспомогательных объектов на моделях в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS.

Тема 15. Построение сборок в КОМПАС-3D и SOLIDWORKS.

Тема 16. Построение поверхностей. Оформление размеров, отклонений и текстовых примечаний в трехмерных моделях.

**7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

1 – КОМПАС-3D V18, SOLIDWORKS лабораторные работы № 1-8 (лицензионное программное обеспечение).

**Инженерная графика**

(наименование дисциплины)

**АННОТАЦИЯ**

**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

**Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Форма обучения** |
| **Очная** |
| Курс | 1 |
| Семестр | 1,2 |
| Лекции, часы | 32 |
| Практические занятия, часы | 16 |
| Лабораторные занятия, часы | 16 |
| Зачёт, семестр | 1,2 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 64 |
| Самостоятельная работа, часы | 116 |
| Всего часов / зачетных единиц | 180/5 |

**1.** Цель учебной дисциплины «Инженерная графика» – овладение навыками работы с чертежом и трехмерной моделью как средствами графического представления информации об изделии или процессе.

**2.**Планируемые результаты изучения дисциплины. Студент должен **знать** образование чертежей по методу проецирования; графические способы решения позиционных и метрических геометрических задач; прикладные графические программы и компьютерное моделирование; геометрическое формообразование машиностроительных деталей; государственные стандарты по выполнению и оформлению чертежей. Студент должен **уметь** строить проекционные изображения пространственных геометрических форм на плоскости; выполнять и читать машиностроительные чертежи, пользоваться при этом стандартами и справочниками; выполнять чертежи средствами компьютерной графики, строить трехмерные компьютерные модели деталей. Студент должен **владеть** способами разработки и выполнения графических изображений для проектно-сметной и другой документации с учетом требований ГОСТов ЕСКД.

**3.**Требования к освоению учебной дисциплины. Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующей компетенции:

*ОПК-2*

Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

**4.** Образовательные технологии: традиционные, мультимедиа, с использованием ЭВМ.