

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ
ГРАФИКА МОДУЛЬ 1**

Направление и направленность (профиль)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Организация
транспортного обслуживания

Год набора на ОПОП
2019

Форма обучения
очная

Владивосток 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и инженерная графика модуль 1» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (утв. приказом Минобрнауки России от 14.12.2015г. №1470) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Попова Г.И., старший преподаватель, Кафедра транспортных процессов и технологий, Galina.Popova@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 21.04.2020 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	00000000003B819E
Владелец	Гриванова О.В.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	00000000003B819F
Владелец	Гриванова О.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика модуль 1» связана с получением студентами знаний, умений и навыков, необходимых для обладания следующими компетенциями:

- готовность выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий графо-геометрический аппарат;
- способность к конструкторской графо-геометрической коммуникации;
- готовность работать с информацией по ГОСТам и ЕСКД из различных источников;
- готовность к самостоятельной индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции;
- способность и готовность к самосовершенствованию, саморегулированию, самореализации.

Задачами дисциплины являются:

- выработать технику правильного и достаточно быстрого выполнения графических работ средствами системы КОМПАС 3D и без нее, от руки (эскизы и технические рисунки);
- подробное изучение и прочное усвоение теоретических основ построения проекционных чертежей, приобретение и развитие навыков мысленного представления пространственных форм изображаемых объектов по их проекциям;
- развитие пространственного представления и восприятия на уровне точки, прямой, плоскости, поверхности;
- получение навыков и умений решения позиционных и метрических задач;
- освоение правил выполнения изображений и аксонометрических проекций;
- получение навыков в использовании программных средств компьютерной графики

В результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей основной профессиональной образовательной программы приобретенные знания, умения и навыки позволяют подготовить выпускника к будущей профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Б-ЭМ)	ПК-8	Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	Знания:	требований, предъявляемых к технической документации; решений инженерно-геометрических задач графическим способом; основных правил выполнения и чтения чертежей

			Умения:	выполнять чертежи видов, разрезов и сечений, деталей и сборочных единиц; чертить и читать чертежи деталей, сборочных единиц и схемы по специальности
			Навыки:	средствами и методами автоматизации графических работ, принципами работы систем автоматизированного проектирования (САПР); компьютерной графикой
	ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знания:	нормативных документов (ЕСКД, ОНТП, СНИПы, Правила и нормы) пользование которых необходимы для разработки конструкторской документации
			Умения:	применять конструкторскую и технологическую документацию в объеме достаточном для решения эксплуатационных задач
			Навыки:	навыками выполнения конструкторской документации
	ОПК-3	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знания:	методов проецирования, методов задания геометрических образов, методов решения позиционных задач, методов преобразования комплексного чертежа, методов построения разверток и аксонометрических изображений, основ и правил выполнения и оформления графической и текстовой конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД
			Умения:	строить ортогональные и аксонометрические проекции геометрических образов, решать позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже, пользоваться технической литературой, использовать технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы
			Навыки:	техникой выполнения и чтения чертежей

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика модуль 1» в структуре ОПОП направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Организация транспортного обслуживания - относится к базовой части дисциплин – Б.1.Б.13

На данную дисциплину опираются «Начертательная геометрия и инженерная графика модуль 2».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес- тации	
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов	ОФО	Бл1.Б	1	3	55	18	36	0	1	0	53	Э

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Прак	Лаб	СРС	
1	Введение. Точка. Прямая. Плоскость.	6	12	0	12	опрос, защита контрольной работы
2	Способы преобразования чертежа	2	4	0	12	опрос, защита индивидуальных работ
3	Кривые. Поверхности. Многогранники.	6	14	0	14	опрос, защита контрольной работы №2
4	Аксонметрические проекции	4	6	0	16	опрос, защита контрольной работы №3
Итого по таблице		18	36	0	54	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение. Точка. Прямая. Плоскость.

Содержание темы: Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Понятие о проектном пространстве. Комплексный чертеж. Задание точки, прямой на комплексном чертеже Монжа. Эпюр Монжа. Проецирование на 2 и 3 плоскости проекций. Точки общего и частного положения, конкурирующие точки. Задание прямой и плоскости на комплексном чертеже Монжа. Прямые общего и частного положения, их признаки, свойства, взаимное положение. Следы прямых. Интервалы проецирования, их применение. Плоскости общего и частного положения, их признаки, свойства, взаимное положение плоскостей и прямых. Следы плоскостей. Позиционные задачи. Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения. Пересечение плоскостей общего положения. Пересечение прямой общего положения с плоскостью частного положения. Пересечение плоскости общего положения с плоскостью частного положения.

Схема решения задач. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: традиционная форма проведения занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к опросу, решение графических упражнений.

Тема 2 Способы преобразования чертежа.

Содержание темы: Цель способов преобразования чертежа. Метод перемены плоскостей проекции, сущность метода. Метод поворота, сущность метода. Плоскопараллельное перемещение. Решение основных задач преобразования чертежа. Решение метрических задач. Решение задач на определение натуральных расстояний. Решение задач на определение углов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: традиционная форма проведения занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к опросу, решение графических упражнений.

Тема 3 Кривые. Поверхности. Многогранники.

Содержание темы: Кривые плоские и пространственные. Нормали и касательные к кривым. Эволюты, эвольвенты, особые точки кривых. Кривизна плоской кривой. Плоские кривые второго порядка., свойства их проецирования. Винтовые линии. Поверхности, основные понятия. Определитель, каркас, очерк поверхности. Образующая и направляющая поверхности. Классификация поверхностей. Линейчатые поверхности переноса. Поверхности с плоскостью параллелизма. Поверхности вращения. Винтовые и циклические поверхности. Точки и линии на поверхности. Пересечение поверхности с плоскостью частного и общего положения. Определение сечения. Пересечение поверхности с прямыми и кривыми линиями. Взаимное пересечение двух поверхностей, основные способы построения линий пересечения поверхностей. Схема решения задач. Сложные поверхности. Способы конструирования поверхностей. Пересечение поверхностей. Многогранники общего вида. Точки и линии на поверхности многогранников. Обобщенные позиционные задачи. Кривизна поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности. Построение разверток поверхностей. Метрические задачи. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: традиционная форма проведения занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к опросу, решение графических упражнений.

Тема 4 Аксонометрические проекции.

Содержание темы: Аксонометрические проекции. Основная теорема аксонометрии. Стандартные виды аксонометрии. Окружность в аксонометрии.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: традиционная форма проведения занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к опросу, решение графических упражнений.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекционных и практических занятий, выполнение контрольных работ. Практические занятия построены как типичные занятия по начертательной геометрии и инженерной графике модуль 1 в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта для подготовки специалистов

данного направления. Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами с установленной на этих компьютерах программой автоматизированного проектирования графической информации - КОМПАС 3D.

При проведении части практических занятий применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг с другом, тем самым, приобретая навык работы в составе коллектива исполнителей. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении всех тем рабочей программы дисциплины по рекомендованной литературе под контролем преподавателя, подготовки к практическим занятиям, завершении работы над графическими упражнениями, выполнении индивидуальных контрольных работ и подготовка к их защите, итоговое повторение теоретического материала при подготовке к экзамену.

В течении изучения дисциплины студенты выполняют 3 контрольные работы. Варианты для выполнения контрольных работ назначаются преподавателем в начале семестра.

Темы контрольных графических работ:

Тема 1. Точка, прямая, плоскость, их взаиморасположение.

Тема 2. Методы преобразования чертежа.

Тема 3. Чертеж поверхности, пересечение поверхностей. Развертка.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Емельянов Павел Александрович. Начертательная геометрия и инженерная графика. Раздел "Начертательная геометрия" [Электронный ресурс] , 2018 - 40 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/651857>
2. Фролов Сергей Аркадьевич. Начертательная геометрия : Учебник [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2018 - 285 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=942742>
3. Чекмарев А. А. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ 2-е изд., испр. и доп. Учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] : М.:Издательство Юрайт , 2019 - 147 - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/nachertatel'naya-geometriya-444778>

8.2 Дополнительная литература

1. Константинов А. В. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 389 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/nachertatel'naya-geometriya-446459>
2. Начертательная геометрия : практикум [Электронный ресурс] , 2017 - 134 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/642435>
3. Начертательная геометрия и инженерная графика : методические указания [Электронный ресурс] , 2019 - 48 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/707852>
4. Сальков Н. А. Начертательная геометрия: базовый курс : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Инфра-М , 2019 - 184 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=354401>

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
5. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
6. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

Программное обеспечение:

- Autodesk Inventor Professional 2012 Russian

10. Словарь основных терминов

АксонOMETрический масштаб – единица измерения координат точек в аксонOMETрической системе координат.

АксонOMETрия – наглядное изображение объекта, получаемое параллельным проецированием его на одну плоскость проекций вместе с осями прямоугольных координат, к которым этот объект отнесен.

Алгоритм – последовательность решения задач.

Аппроксимация – приближительная замена одного геометрического образа другим с допустимой точностью.

Вершина – характерная точка пересечения линий.

Винтовые поверхности – класс поверхностей, образованных движением прямолинейной образующей, пересекающей направляющую – винтовую линию.

Вращение – движение по окружности.

Вращение вокруг проецирующей оси – метод преобразования комплексного чертежа.

Вращение вокруг прямой уровня – метод преобразования комплексного чертежа.

Вырожденная проекция – превращение проекции в проекцию геометрического образа с меньшим числом измерений.

Геликоид конволютный – поверхность, образованная движением прямолинейной образующей, пересекающей винтовую линию, касающейся цилиндрической поверхности вращения и параллельной плоскости параллелизма, перпендикулярной оси винтовой линии, относится к винтовым поверхностям.

Геликоид наклонный – поверхность, образованная движением прямолинейной образующей, пересекающей винтовую линию и параллельной конусу параллелизма, с осью, совпадающей с осью винтовой линии, относится к винтовым поверхностям.

Геликоид прямой – поверхность, образованная движением прямолинейной образующей, пересекающей винтовую линию и параллельной плоскости параллелизма, перпендикулярной оси винтовой линии, относится к винтовым поверхностям.

Гелиса – винтовая линия.

Геометрический образ – обобщенное название точек, линий, поверхностей в начертательной геометрии.

Гиперболоид вращения однополостный – поверхность, образованная вращением вокруг оси скрещивающейся с ней прямой, относится к поверхностям вращения.

Гиперболический параболоид – поверхность, образованная движением прямолинейной образующей, пересекающей две прямолинейные направляющие и параллельной плоскости параллелизма, относится к линейчатым поверхностям с плоскостью параллелизма.

Горизонталь – прямая, параллельная горизонтальной плоскости проекций.

Горизонтальная плоскость уровня – плоскость, параллельная горизонтальной плоскости проекций.

Горизонтально проецирующая плоскость – плоскость, перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций.

Горизонтально проецирующая прямая – прямая, перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций.

Диметрия – аксонOMETрия с двумя равными показателями искажения.

Закон образования поверхности – совокупность условий движения образующей.

Замена плоскостей проекций – метод преобразования комплексного чертежа.

Изометрия – аксонOMETрия с тремя равными показателями искажения.

Каркас – набор линий, с помощью которых задается поверхность.

Кольцо – поверхность, образованная вращением окружности вокруг оси, лежащей вне окружности, но в ее плоскости, относится к поверхностям вращения.

Комплексный чертеж – чертеж, состоящий из связанных между собой фронтальной и горизонтальной проекций.

Коническая поверхность – поверхность, образованная движением прямолинейной образующей, пересекающей криволинейную направляющую и проходящую через заданную вершину, относится к линейчатым развертывающимся поверхностям.

Конкурирующие точки – точки, проекции которых совпадают на одной из плоскостей проекций.

Линия обреза – линия, ограничивающая отсек поверхности.

Линия связи – линия, связывающая между собой разные проекции точки комплексного чертежа.

Линия ската – прямая, принадлежащая плоскости и составляющая с горизонтальной плоскостью проекций максимальный угол.

Ломаная линия – линия, состоящая из отрезков прямых.

Меридиан поверхности вращения – образующая поверхности вращения.

Метрические задачи – задачи на определение натуральных величин отрезков, углов, натуральной формы плоских фигур.

Направляющая – линия, которую пересекает образующая в процессе образования поверхности.

Натуральный масштаб – единица измерения координат точек в декартовой системе координат.

Нормаль – перпендикуляр, проведенный к касательной плоскости в точке касания.

Образующая – линия, движением которой образуется поверхность.

Обратимость – взаимно однозначное соответствие между оригиналом и его проекцией.

Определитель – совокупность элементов необходимых и достаточных для задания геометрического образа.

Оригинал – геометрический образ, расположенный в пространстве, не подвергавшийся проецированию.

Ортогональность – перпендикулярность.

Ось вращения – прямая, вокруг которой вращается образующая поверхности вращения.

Отсек – поверхность, ограниченная линией обреза.

Очерк поверхности – контур проекции поверхности.

Позиционные задачи – задачи о пересечении геометрических образов.

Показатель искажения – отношения величины аксонометрического масштаба к натуральному масштабу.

Поверхности линейчатые развертывающиеся – поверхности, образованные движением прямолинейной образующей, пересекающей направляющую.

Поверхности вращения – класс поверхностей, образованных вращением образующей вокруг оси.

Поверхность вращения общего вида – класс поверхностей, образованных вращением плоской кривой вокруг оси, лежащей в плоскости кривой, относится к поверхностям вращения.

Преобразования комплексного чертежа – методы, позволяющие получать решение задач при наиболее удобном положении геометрических образов.

Проецирование – метод отображения пространственных геометрических образов на плоскости или поверхности с помощью проецирующих лучей.

Проецирование центральное – метод отображения пространственных геометрических образов с помощью проецирующих лучей, исходящих из одной точки.

Проецирование параллельное – метод отображения пространственных

геометрических образов с помощью параллельных проецирующих лучей.

Проецирование ортогональное – метод отображения пространственных геометрических образов с помощью проецирующих лучей, перпендикулярных плоскости проекций.

Профильная плоскость уровня – плоскость, параллельная профильной плоскости проекций.

Профильно проецирующая прямая – прямая, перпендикулярная профильной плоскости проекций.

Прямые уровня – общее название фронтонали и горизонтали.

Прямые частного положения – общее название прямых, параллельных или перпендикулярных плоскостям проекций.

Развертка – совмещение поверхности с плоскостью.

Скрещивающиеся прямые – непараллельные и непересекающиеся прямые.

Соосность – наличие общей оси у поверхностей вращения.

Способ концентрических сфер – способ решения второй главной позиционной задачи с помощью геометрических образов-посредников в виде концентрических сфер.

Способ нормального сечения – способ построения развертки с помощью сечения перпендикулярного оси поверхности.

Способ раскатки – способ построения развертки с помощью вращения вокруг прямой уровня.

Способ треугольников – способ построения развертки с помощью определения натуральных величин ребер способом прямоугольного треугольника.

Способ секущих плоскостей – способ решения второй главной позиционной задачи с помощью геометрических образов-посредников в виде плоскостей.

Сферическая поверхность – поверхность, образованная вращением окружности вокруг своего диаметра, относится к поверхностям вращения.

Теорема Монжа – теорема о линии пересечения двух поверхностей вращения с общей сферой касания.

Фронталь – прямая, параллельная фронтальной плоскости проекций.

Фронтальная плоскость уровня – плоскость, параллельная фронтальной плоскости проекций.

Фронтально проецирующая плоскость – плоскость, перпендикулярная фронтальной плоскости проекций.

Фронтально проецирующая прямая – прямая, перпендикулярная фронтальной плоскости проекций.

Цилиндрическая поверхность – поверхность, образованная параллельным движением прямолинейной образующей, пересекающей криволинейную направляющую, относится к линейчатым развертывающимся поверхностям.

Цилиндрическая поверхность вращения – поверхность, образованная вращением вокруг оси прямой ей параллельной, относится к поверхностям вращения.

Цилиндроид – поверхность, образованная движением прямолинейной образующей, пересекающей две криволинейные направляющие и параллельной плоскости параллелизма, относится к линейчатым поверхностям с плоскостью параллелизма.

Экватор поверхности вращения – параллель с максимальным радиусом.