

Частное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждаю:
Ректор университета
В.С.Артамонов
« 22 » ноября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Начертательная геометрия. Инженерная графика»

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Санкт-Петербург

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (высшего профессионального образования) направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 17 ноября 2022 года, протокол № 2.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 19 октября 2023 года, протокол № 10.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 16 января 2024 года, протокол № 1.

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика»:

развитие пространственного мышления и творческого воображения, воспитание инженерной грамотности и графической культуры студентов;

обучение студентов языку техники - графическому языку, графической грамоте;

выработка знаний, умений навыков, необходимых студентам для решения инженерно-геометрических задач методом прямоугольного проецирования, для выполнения и чтения технических чертежей, для составления конструкторской и технической документации на основе действующих нормативных документов

Основная цель изучения курса начертательной геометрии (НГ)

- развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, без которых невозможно никакое инженерное творчество, а также:

- изучение пространственных геометрических фигур, представляющих собой совокупность точек, линий, поверхностей по их проекционным изображениям на плоскости;

- развитие способностей к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов.

Начертательная геометрия является теоретической базой для составления чертежа – гениального изобретения человеческой мысли.

Цель изучения курса инженерной графики (ИГ)

- приобретение знаний и умений понимать, т.е. читать и выполнять чертежи на основе метода прямоугольного проецирования и с учетом основных положений конструирования и технологии при нанесении размеров, а также приобретение знаний и умений, необходимых для понимания по чертежу конструкции и принципа действия изображаемого технического изделия;

- приобретение и развитие способностей разрабатывать и оформлять конструкторские документы согласно правилам и требованиям ЕСКД;

- приобретение прочных навыков выполнения чертежей.

1.2 Задачи дисциплины

Дисциплина является базовой частью процесса проектирования и современных технологий. Любая идея прежде, чем воплотиться в материал, проходит неотъемлемый этап – графический. Изготовлению любого изделия в металле предшествует процесс проектирования, т. е. разработка различных конструкторских документов, в том числе чертежей. Чтобы чертеж отвечал всем предъявляемым к нему требованиям, его составитель должен овладеть основным методом – прямоугольным проецированием, изучаемым в курсе НГ. Форма многих технических деталей представляет собой сочетания различных геометрических фигур (ГФ). Так как целью НГ является изучение ГФ в ортогональных проекциях, то свойства пространственных фигур изучаются непосредственно по самому чертежу. НГ, следовательно, является теоретической базой для курса ИГ.

Особенно важно графическое образование в подготовке инженеров машиностроительных специальностей, так как деятельность инженера требует умения быстро и четко разбираться в сложных графических построениях узлов и деталей проектируемых машин. Поскольку проектирование, изготовление и эксплуатация машин и механизмов связаны с изображением чертежей, эскизами и рисунками, то это ставит перед графическими учебными дисциплинами ряд важных задач.

Задачи изучения НГ

- изучение способов получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном проектировании;
- изучение способов решения на этих моделях позиционных и метрических задач методом прямоугольного проецирования.

Задачи изучения ИГ

- обучение приемам решения большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач в машиностроении для изделий, имеющих сложные формы поверхностей;
- приобретение умений изображать формы, отвечающие требованиям современного машиностроения;
- изучение способов технического документирования;
- приобретение умений решать инженерные задачи графическими приемами;
- формирование навыков выполнения и чтения чертежей.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны знать:

- метод прямоугольного проецирования пространственных геометрических фигур;
- методику решения позиционных, метрических и комплексных задач;
- способы преобразования чертежа;
- поверхности гранные и вращения, пересечение с плоскостью и прямой, разворачивание линейчатых поверхностей;
- взаимное пересечение поверхностей, определение видимости;
- прямоугольные аксонометрические проекции;
- конструкторскую документацию и стандарты, регламентирующие правила выполнения и оформления чертежей;
- построение изображений пространственных геометрических фигур и технических деталей (на чертеже и эскизе), нанесение размеров;
- виды соединений деталей, резьбы;
- определение сборочного чертежа и чертежа общего вида, порядок чтения и детализации.

уметь:

- изображать пространственные геометрические фигуры на основе метода прямоугольного проецирования;
- применять алгоритмы решения типовых позиционных и метрических задач, разрабатывать алгоритмы решения комплексных задач (в пространстве и на чертеже);
- применять способы преобразования чертежа;
- выполнять построения при пересечении гранных поверхностей, поверхностей вращения с плоскостью и с прямой, определять видимость;
- изображать сложные формы комбинированных поверхностей (гранных и вращения), ограничивающих монолитные тела;
- определять способ решения задач на взаимное пересечение поверхностей и применять способ секущих поверхностей, способ концентрических сфер и теорему Монжа, определять видимость элементов пересеченных поверхностей;
- мысленно представлять и проанализировать форму предметов, их взаимное расположение в пространстве, определять размеры, исследовать геометрические свойства;
- выполнять чертежи и эскизы деталей, а также назначать размеры геометрически полно и по возможности технологически грамотно;
- выполнять построение аксонометрических проекций деталей с вырезом;
- определять виды конструкторских документов: сборочный чертеж, чертеж общего вида и др.;

- разрабатывать и оформлять проектную и конструкторскую документацию согласно правилам и требованиям ЕСКД;
- понимать по чертежу конструкцию и принцип действия изображенного технического изделия.

владеть:

- теоретическими основами и навыками анализа графической информации на основе пространственного воображения;
- навыками выполнения простых графических построений при решении задач, связанных с ортогональным проецированием точки, прямой, плоскости, поверхности;
- алгоритмом решения основной позиционной задачи и приемом определения видимости прямой;
- приемами решения позиционных, метрических и комплексных задач;
- способами преобразования чертежа;
- способами решения задач на пересечение поверхности с плоскостью и прямой, взаимное пересечение поверхностей; приемами определения видимости;
- навыками построения изображений сложных пространственных объектов на плоскости методом прямоугольного проецирования и навыками построения трехмерных пространственных объектов по данному двумерному изображению;
- навыками выполнения и чтения чертежей, способами назначения размеров, приемами построения прямоугольных аксонометрических проекций на основе глубоких знаний стандартов, регламентирующих правила оформления чертежей и готовность использовать эти знания при разработке проектной и конструкторской документации;
- приемами чтения по чертежу конструкции и принципа действия изображенного технического изделия;
- способами разработки и оформления конструкторской документации согласно правилам и требованиям ЕСКД.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики (ОПК-1);

- способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-2);
- способность разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества (ОПК-8);
- способность осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса (ПК-2);
- способность выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (ПК-3).

2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Начертательная геометрия. Инженерная графика» представляет дисциплину с индексом Б1.О.13 обязательной части учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», изучаемую на 1 курсе в 1 и 2 семестрах (очная форма обучения); на 2 курсе (заочная форма обучения).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетных единиц (з.е.), 288 часов.

Очная форма обучения Объем дисциплины

Таблица 3.1

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	108,25
В том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	72
практические занятия	0
экзамен	0,15
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
Расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	108

В том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	72
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся - всего	144 (без подготовки к экзамену)
Контроль/экс. (подготовка к экзамену)	36

Заочная форма обучения

Таблица 3.2

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	42,25
В том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	28
практические занятия	0
экзамен	0,15
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
Расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	42
В том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	28
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся - всего	210 (без подготовки к экзамену)
Контроль/экс. (подготовка к экзамену)	36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1 семестр – НГ (начертательная геометрия)		

1.	Введение в дисциплину. Конструкторская документация. Основные положения стандартов оформления чертежей. Элементы геометрии деталей. Виды. Аксонометрические проекции	Вводная беседа. Сущность и порядок реализации балльно-рейтинговой системы по дисциплине. Начертательная геометрия - теоретическая база для составления чертежа. Стандарты оформления чертежа - стандарты ЕСКД: - форматы (ГОСТ 2.301-68), - масштабы (ГОСТ 2.302-68), - линии (ГОСТ 2.303-68), - шрифты (ГОСТ 2.304-81), - основная надпись (ГОСТ 2.104-68), - изображения-виды (ГОСТ 2.305-2008), - нанесение размеров (ГОСТ 2.307-2011), - аксонометрические проекции (ГОСТ 2.317-69), Прямоугольные - изометрическая и диметрическая проекции
2.	Предмет начертательной геометрии. Ортогональные проекции точки. Комплексный чертеж. Проецирование прямой и плоскости.	Предмет НГ. Основной метод - метод прямоугольного проецирования. Реконструкция Евклидова пространства. Инвариантные свойства. Ортогональные проекции точки. Комплексный чертеж. Проецирование точки в системе 3-х плоскостей проекций. Точка в разных четвертях и октантах. Проецирование прямой общего положения. Точка на прямой. Следы прямой. Определение длины отрезка прямой и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Проецирование прямой частного положения. Взаимное положение прямых. Конкурирующие точки скрещивающихся прямых. Деление отрезка прямой в данном отношении. Теорема о частном случае проецирования прямого угла. Способы задания плоскости. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Частные случаи расположения плоскости.
3.	Классификация задач. Позиционные и метрические задачи	Обобщенный алгоритм решения задач по определению линии пересечения поверхностей. Пересечение прямой и плоскости, 2-х плоскостей. Определение видимости элементов. Методика решения комплексных задач. Параллельные плоскости. Прямая, параллельная плоскости. Прямые и плоскости, перпендикулярные между собой
4.	Способы преобразования ортогональных проекций. Способ замены плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения (параллельное перемещение, вращение вокруг проецирующих прямых и прямых уровня)	Сущность преобразования проекций. Основные задачи преобразования способом замены плоскостей проекций. Способ параллельного перемещения. Способ вращения вокруг проецирующих прямых и прямых уровня. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач.
5.	Многогранники. Развертывание	Образование гранной поверхности. Пересечение многогранников (монокотных фигур) плоскостью и прямой. Взаимное пересечение многогранников.

	поверхности многогранников	Определение видимости. Развертывание поверхностей многогранников(поверхности пирамиды – способом треугольников, поверхности призмы – способом нормального сечения или раскаткой).
6.	Кривые линии и поверхности. Классификация поверхностей. Поверхности линейчатые и нелинейчатые, винтовые, Каталана, циклические, с постоянной образующей. Поверхности вращения.	Кривые линии. Образование поверхности. Кинематический и каркасный способы задания поверхности. Определитель поверхности. Геометрическая и алгоритмическая части определителя. Классификация поверхностей. Поверхности линейчатые и нелинейчатые, винтовые, Каталана, циклические, с постоянной образующей. Поверхности вращения. Коническая, цилиндрическая, торовая и сферическая поверхности. Винтовые поверхности, Каталана, циклические, с постоянной образующей
7.	Построение сечений и разверток поверхностей.	Общий прием построения плоских сечений. Построение сечений цилиндрических и конических поверхностей, ограничивающих монолитные тела. Пересечение прямой с поверхностью. Определение видимости. Построение разверток поверхностей
8.	Взаимное пересечение поверхностей. Способы построения линий пересечения. Построение плоскостей, касательных к кривым поверхностям	Общая теория построения линии пересечения поверхностей. Характерные (опорные) точки линий пересечения. Способ секущих плоскостей. Способ секущих концентрических сфер. Видимость элементов пересеченных поверхностей, ограничивающих монолитные тела. Закономерности проецирования линий пересечения поверхностей второго порядка. Построение плоскостей, касательных к кривым поверхностям.
2 семестр – ИГ (инженерная графика)		
9.	Конструкторская документация	Стандарты ЕСКД. Проекционное черчение. Аксонометрические проекции
10.	Виды изделий и конструкторских документов. Виды соединений деталей. Разъемные и неразъемные соединения. Основные типы, обозначение и изображение резьбы. Соединение болтом, шпилькой, шпонкой, трубные соединения.	Общие сведения о видах изделий, стадиях разработки конструкторской документации, видах конструкторских документов и их комплектности. Стандарты ЕСКД: виды изделий ГОСТ 2.101-68 (виды и комплектность конструкторских документов по ГОСТ 2.102-2013). Изображение и обозначение резьбы и резьбовых деталей. Изображения и обозначения разъемных резьбовых, шпоночных и других соединений. Виды резьб и их основные параметры. Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.311-68- изображение резьбы, ГОСТ 2.315-68 – изображения упрощенных и условных крепежных деталей.
11.	Эскизы деталей машин с натуры. Технический рисунок.	Изучение изображений элементов деталей. Понятие об основных и вспомогательных базах. Определение понятия «эскиз детали». Особенности эскизирования деталей типа вал, колесо зубчатое, литая деталь. Технический рисунок литой детали
12.	Сборочный чертеж. Спецификация	Определение сборочного чертежа. Некоторые особенности выполнения изображений деталей на сборочных чертежах. Условности и упрощения

		изображений на сборочных чертежах. Спецификация изделия. Последовательность выполнения сборочного чертежа.
13.	Детализирование чертежа общего вида.	Определение чертежа общего вида. Порядок чтения чертежа общего вида. Общие сведения о детализировании чертежа общего вида и последовательности выполнения чертежей отдельных деталей. Особенности простановки размеров с учетом масштаба изображения изделия, особенностей соединения деталей и сопряженных поверхностей.

Таблица 4.1.2

Содержание учебной дисциплины и коды формируемых компетенций

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		Лек., час.	№№ лаб.	№№ пр.		
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр НГ						
1	Введение в дисциплину. Конструкторская документация. Основные положения стандартов оформления чертежей. Элементы геометрии деталей. Виды. Аксонометрические проекции	3	1,2,3		ЭК С ГР ГР Т	УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8
2	Предмет начертательной геометрии. Ортогональные проекции точки. Комплексный чертеж. Проецирование прямой и плоскости.	5	4,5,6		ЭК С Инд. ЭК) С Инд. ЭК С КР	УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
3	Классификация задач. Позиционные и метрические задачи	6	7,8,9		С Инд. Инд. Эп.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
4	Способы преобразования ортогональных проекций. Способ замены плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения (параллельное перемещение, вращение вокруг проецирующих прямых и прямых уровня)	4	10,11		С Эп. Инд.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
5	Многогранники. Развертывание поверхности многогранников	2	12		С	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3

6	Кривые линии и поверхности. Классификация поверхностей. Поверхности линейчатые и нелинейчатые, винтовые, Каталана, циклические, с постоянной образующей. Поверхности вращения.	2	13		С Р	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
7	Построение сечений и разверток поверхностей.	6	14,15		Р Инд. Эп. С КР	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
8	Взаимное пересечение поверхностей. Способы построения линий пересечения. Построение плоскостей, касательных к кривым поверхностям	8	16, 17, 18		С Эп.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
2 семестр ИГ						
9	Конструкторская документация		1,2,3		С Т ГР КР	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
10	Виды изделий и конструкторских документов. Виды соединений деталей. Разъемные и неразъемные соединения. Основные типы, обозначение и изображение резьбы. Соединение болтом, шпилькой, шпонкой, трубные соединения.		4,5, 6,7		С Т ГР	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
11	Эскизы деталей машин с натуры. Технический рисунок.		8,9, 10,11		С ГР ГР	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
12	Сборочный чертеж. Спецификация		12,13		С ГР	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3
13	Деталирование чертежа общего вида.		14-18		С ГР	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-2; ПК-3

С - собеседование, ЭК-экспресс-контроль, Т-тест, КР – контрольная работа, Инд.- индивидуальное задание, ЭП – эпюр, ГР – графическая работа, Р – реферат.

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1.

Лабораторные работы

№№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1 семестр - НГ		
1	Входной контроль. Стандарты оформления чертежей Виды. Аксонометрические проекции	6
2	Комплексный чертеж. Ортогональные проекции точки, прямой, плоскости	6
3	Позиционные и метрические задачи	6
4	Способы преобразования ортогональных проекций	4
5	Многогранники	2
6	Поверхности вращения	2
7	Построение сечений и развёрток	4
8	Взаимное пересечение поверхностей	6
	Итого:	36
2 семестр - ИГ		
1	Проекционное черчение. Аксонометрические проекции.	6
2	Резьбы. Виды соединений деталей. Соединение болтом, шпилькой, шпонкой, трубные и др.	8
3	Эскизы деталей с натуры. Эскиз вала, колеса зубчатого цилиндрического, детали.	8
4	Сборочный чертеж, спецификация	4
5	Деталирование чертежа общего вида.	10
	Итого:	36

4.3. Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.

Самостоятельная работа студентов

№№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения (кол-во недель)	Время, затра- чиваемое на выполнение СРС, час.
1 семестр			
1	Введение в дисциплину. Конструкторская документация. Основные положения стандартов оформления чертежей Элементы геометрии деталей. Виды. Аксонометрические проекции	2	12
2	Предмет начертательной геометрии. Ортогональные проекции точки. Комплексный чертеж. Проецирование прямой и плоскости.	2	12
3	Классификация задач. Позиционные и метрические задачи	2	12
4	Способы преобразования ортогональных про- екций. Способ замены плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения	2	12

	(параллельное перемещение, вращение вокруг проецирующих прямых и прямых уровня)		
5	Многогранники. Развертывание поверхности многогранников	2	10
6	Кривые линии и поверхности. Классификация поверхностей. Поверхности линейчатые и нелинейчатые, винтовые, Каталана, циклические, с постоянной образующей. Поверхности вращения.	2	10
7	Построение сечений и разверток поверхностей.	2	10
8	Взаимное пересечение поверхностей. Способы построения линий пересечения. Построение плоскостей, касательных к кривым поверхностям	2	12
Итого в 1 семестре			90
2 семестр			
9	Конструкторская документация	2	10
10	Виды изделий и конструкторских документов. Виды соединений деталей. Разъемные и неразъемные соединения. Основные типы, обозначение и изображение резьбы. Соединение болтом, шпилькой, шпонкой, трубные соединения.	2	12
11	Эскизы деталей машин с натуры. Технический рисунок.	2	12
12	Сборочный чертеж. Спецификация	2	10
13	Детализирование чертежа общего вида.	2	10
Итого во 2 семестре			54
Самостоятельная работа (Всего) за 1 и 2 семестры			144

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Обучающиеся могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- в) путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы;
 - вопросов к экзамену и зачету;
 - методических указаний к выполнению заданий (эпюров и графических работ).

6. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного). Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый в установленном в университете порядке. Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций

7. Для текущего контроля успеваемости по дисциплине применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.1

Порядок начисления баллов в рамках БРС (балльно-рейтинговая система)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	Примечание
1 семестр				
Входной контроль	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР01 (титульный лист)	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР02 (построение изображений – виды, диметрия)	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ЭК1 (точка)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Инд1 (точка)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ЭК2 (прямая)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Инд2 (прямая)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ЭК3 (плоскость)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ЭП1 (задачи 1 – 3)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ЭП1 (задача 4)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ЭП1 (задачи 5 – 6)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Т1 (общие правила выполнения чертежей)	1	Выполнил, но «не защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Инд3 (плоскость, пересечение плоскостей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Инд4 (параллельность и перпендикулярность)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ЭП2 – лист 1 (способы вращения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ЭП2 – лист 2 (способы замены)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Инд5 (способы преобразования чертежа)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ЭП3 – лист 1	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ЭП3 – лист 2 (развертка)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Инд6 (пересечение прямой с поверхностью)	1	Выполнил,	2	Выполнил и «защитил»

		но «не защитил» Выполнил, но «не защитил»		
ЭП4 – задача 1 (способ секущих плоскостей)	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ЭП4 – задача 2 (способ сфер)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	24		48	
Итого:	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого:	24		100	
2 семестр				
ГР03 – лист 1 (построение изображений – простой разрез и изометрия)	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР03 – лист 2 (построение изображений – сложный разрез и изометрия)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Т2 – ГОСТы (Изображения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ГР04 – лист 1 (соединение болтом)	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР04 – лист 2 (соединение шпилькой)	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР04 – лист 3 (соединение фитингом)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ГР04 – лист 4 (соединение шпонкой, шлицевое)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Т3 – Резьбы	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ГР05 – лист 1 (эскиз колеса)	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР05 – лист 2 (эскиз вала)	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР05 – лист 3 (эскиз детали)	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР06 – технический рисунок	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР07 – лист 1 (сборочный чертеж– передача зубчатая цилиндрическая)	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР07 – лист 2 (спецификация)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
ГР08 – лист 1 (деталирование чертеж первой детали и аксонометрия с вырезом)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
ГР08 – лист 2 (деталирование чертеж второй детали)	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
ГР08 – лист 3 (деталирование чертеж третьей детали)	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»

Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Серга Г.В., Табачук И.И., Кузнецова Н.Н. Инженерная графика. / Под ред. Серга Г.В. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. – Издательство Лань, 2018. – 224 с.

2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 147 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Боголюбов С.К., Инженерная графика. - М.: Машиностроение. – 2009. – 352 с. <http://elib.igps.ru/?7&type=card&cid=ALSFR-885d0359-54a4-4685-ab3c-5a903b1327aa&remote=false>

2. Короев Ю.И. Начертательная геометрия: Учебник для вузов. - М.:Архитектура, 2009. – 424 с. <http://elib.igps.ru/?15&type=document&did=ALSFR-ad00f958-f274-4b7f-9382-433103107272>

3. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. Учебник для ВУЗов. 8-е изд. – М.: Высшая школа, 2007, с. 435. <http://elib.igps.ru/?109&type=card&cid=ALSFR-312677d7-b96c-4067-8a60-71af960870f3&remote>

4. Говорова О.В. Начертательная геометрия: учеб. пособие / О.В. Говорова. – СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2020. – 135 с.

5. Леонова О.Н., Разумнова Е.А. Начертательная геометрия в примерах и задачах. Учебное пособие для вузов. 3-е изд., стер. – Издательство Лань, 2022. – 212 с. - <https://lanbook.com/>

6. Серга Г.В., Табачук И.И., Кузнецова Н.Н. Инженерная графика для машиностроительных специальностей. Учебник для вузов. – Издательство Лань, 2022. – 276 с.- <https://lanbook.com/>

7. Серга, Г.В. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук, Н.Н. Кузнецова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 444 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101848>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru) – Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

3. <http://www.edu.ru> – Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА.

4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.student.ru/>, свободный доступ

5. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/>, свободный доступ

6. www.koob.ru– электронная библиотека Куб

7. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотека

8. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающегося при изучении дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» являются лекции и лабораторные занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности обучающегося; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа обучающегося, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows

Libreoffice Microsoft Office

Пакет программ Office. Для дома и бизнеса 2021: Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote for Windows 10, Office (Microsoft 365)

Антивирусное ПО Secret Net Studio 8

MicrosoftSecurityEssentials (MSE),

Access 2007,

Visio 2007

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» используется

Учебная аудитория 2 - для проведения занятий лекционного, семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная необходимой мебелью:

Столы и стулья для преподавателя и обучающихся на 27 посадочных мест, трибуна для доклада, маркерная доска;

мультимедийное оборудование:

- Logitech ConferenceCam Group
- Проектор BENQ
- Пк -Asus nettop i3-8100T 8гб
- Монитор Samsung S24C350L
- TopDevice TDS-501
- маршрутизатор MikroTik RB750Gr3

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях

звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

Примерные вопросы к экзамену по Начертательной геометрии

1. Предмет начертательной геометрии.
2. Метод проекций. Виды проецирования.
3. Прямоугольное проецирование точки на две, и три плоскости проекций. Комплексный чертеж точки. Координаты точки.
4. Прямая. Проецирование прямой на осном и безосном чертежах.
5. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения (способ прямоугольного треугольника).
6. Прямые частного положения: уровня, проецирующие. Их признак на комплексном чертеже.
7. Изображение на комплексном чертеже двух прямых: параллельных, пересекающихся, скрещивающихся. По каким признакам их различают. Конкурирующие точки.
8. Плоскость. Способ задания плоскости на комплексном чертеже. Точка, прямая на плоскости.
9. Особые прямые в плоскости: горизонталь, фронталь и профильная прямая.
10. Плоскости частного положения: уровня, проецирующие. Их признаки на комплексном чертеже и свойства.
11. Позиционные задачи на плоскость: пересечение прямой с плоскостью, взаимное пересечение плоскостей. Классификация задач по группам сложности. Схема решения на комплексном чертеже.
12. Способы преобразования комплексного чертежа. Назначение. Область применения. Четыре элементарные задачи, решаемые относительно прямой и плоскости, способами преобразования комплексного чертежа.
13. Способ замены плоскостей проекций, основы способа. Решение четырех задач этим способом.
14. Способ плоскопараллельного перемещения, основы способа. Решение четырех задач этим способом.
15. Поверхности. Основные положения: образования, задания, классификация, точки, линии на поверхности
16. Многогранники. Изображение на комплексном чертеже. Определение видимости элементов многогранника.
17. Поверхности вращения: образование, элементы поверхности вращения. Основные виды поверхностей вращения.
18. Позиционные задачи на поверхности: взаимное пересечение поверхностей.
19. Пересечение поверхностей проецирующей плоскостью.
20. Классификация задач на пересечение поверхностей по группам сложности. Схемы решения. Критерии выбора посредников.