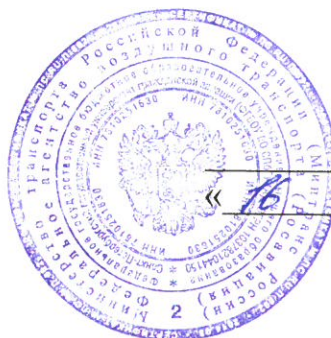


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Начертательная геометрия и инженерная графика**

Направление подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность программы (профиль)  
**Организация перевозок и управление на воздушном транспорте**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2019

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и инженерная графика» являются формирование пространственного и конструктивно-геометрического мышления для успешного изучения конструкторско-технологических и специальных дисциплин, осознанной работы с технической литературой, содержащей чертежи и схемы, работа с применением средств компьютерной графики.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- развитие пространственного представления и конструкторского геометрического мышления;
- развитие способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства;
- выработка знаний и навыков для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнение эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц, составление конструкторско-технологической документации;
- освоение приемов построения и решения задач в виде объектов различных геометрических форм, чертежей технических деталей, а также соответствующих технических процессов и зависимостей.

Дисциплина (модуль) обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина (модуль) «Начертательная геометрия и инженерная графика» представляет собой дисциплину (модуль), относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), профиль «Организация перевозок и управление на воздушном транспорте».

Дисциплина (модуль) «Начертательная геометрия и инженерная графика» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины (модуля) «Математика».

Дисциплина (модуль) «Начертательная геометрия и инженерная графика» является обеспечивающей для дисциплин (модулей): «Механика (теоретическая и прикладная)», «Транспортная энергетика».

Дисциплина (модуль) изучается в 2 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– перечень и содержание основных стандартов ЕСКД;</li><li>– общие методы построения и чтения чертежей, эскизов, технических рисунков и других графических документов;</li><li>– основы проектирования технических объектов;</li><li>– способы моделирования геометрических форм и процессов на чертеже.</li></ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– определять форму детали по чертежу и использовать полученную информацию для дальнейшей работы;</li><li>– находить необходимую для себя информацию и использовать стандарты ЕСКД для выполнения графических работ;</li><li>– читать чертежи, анализировать содержащиеся на графических документах сведения, в том числе с помощью дополнительных источников информации;</li><li>– использовать современные средства машинной графики для выполнения чертежа.</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления;</li><li>– навыками работы без чертежных инструментов при выполнении эскизов деталей;</li><li>– навыками разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия с использованием методов машинной</li></ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>графики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения и оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД с применением чертежных инструментов;</li> <li>– навыками решения инженерных задач геометрическими способами.</li> </ul>
<p>Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы решения прикладных инженерно-геометрических задач;</li> <li>– методы и средства компьютерной графики;</li> <li>– правила выполнения технических рисунков, эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные элементы начертательной геометрии и инженерной графики в профессиональной деятельности;</li> <li>– решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе и с применением компьютерной графики;</li> <li>– строить аксонометрические проекции деталей;</li> <li>– составить задание на компьютерные черчение с помощью «Компаса» («AutoCAD») в проекции 2D, в проекции 3D.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины;</li> <li>– навыками построения и чтения чертежей общего машиностроения по ЕСКД.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа:	54,5	54,5
лекции	18	18
практические занятия	36	36
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	36	36
Промежуточная аттестация:	18	18
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	17,5	17,5

#### 5 Содержание дисциплины (модуля)

##### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОПК-3		
Тема 1. Виды проецирования. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости.	10	+		ВК, Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 2. Способы преобразования комплексного чертежа. Метрические задачи.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 3. Позиционные и метрические задачи.	10		+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ

Темы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОПК-3		
Тема 4. Кривые линии и их проекции. Комплексный чертёж поверхности. Развертки поверхностей.	10		+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 5. Аксонометрические проекции.	10		+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 6. Оформление чертежей.	8	+		Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 7. Проекционные изображения на чертежах.	10		+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 8. Соединения деталей. Изображения изделий.	12	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 9. Компьютерная графика.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Всего по дисциплине (модулю)	90				
Промежуточная аттестация	18				
Итого по дисциплине (модулю)	108				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, ИЗ – индивидуальное задание.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Виды проецирования. Комплексный чертёж точки, прямой, плоскости.	2	4	–	–	4	–	10
Тема 2. Способы преобразования комплексного чертежа. Метрические задачи.	2	4	–	–	4	–	10

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 3. Позиционные и метрические задачи.	2	4	–	–	4	–	10
Тема 4. Кривые линии и их проекции. Комплексный чертеж поверхности. Развертки поверхностей.	2	4	–	–	4	–	10
Тема 5. Аксонометрические проекции.	2	4	–	–	4	–	10
Тема 6. Оформление чертежей.	2	2	–	–	4	–	8
Тема 7. Проекционные изображения на чертежах.	2	4	–	–	4	–	10
Тема 8. Соединения деталей. Изображения изделий.	2	6	–	–	4	–	12
Тема 9. Компьютерная графика.	2	4	–	–	4	–	10
Всего по дисциплине (модулю)	18	36	–	–	36	–	90
Промежуточная аттестация							18
Итого по дисциплине (модулю)							108

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

### 5.3 Содержание дисциплины (модуля)

#### **Тема 1. Виды проецирования. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости**

Предмет прикладная геометрия. Метод проецирования. Теорема о проекции прямого угла. Метод Монжа. Эпюр точки, прямой, плоскости. Линии и плоскости частного положения. Взаимное положение прямых, прямой и плоскости, взаимное положение двух плоскостей.

#### **Тема 2. Способы преобразования комплексного чертежа. Метрические задачи**

Метод перемены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. Способ вращения вокруг линии уровня. Способ плоскопараллельного перемещения. Способ прямоугольного треугольника. Метрические задачи. Построение взаимно перпендикулярных прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Определение расстояния

между прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми и между плоскостями.

### **Тема 3. Позиционные и метрические задачи**

Принадлежность точки прямой, поверхности. Принадлежность прямой плоскости. Принадлежность точки, линии поверхности. Пересечение двух прямых, прямой с плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Пересечение прямой, плоскости с поверхностью. Пересечение двух поверхностей (общий случай). Касательные линии и плоскости к поверхности. Алгоритмы решения задач.

### **Тема 4. Кривые линии и их проекции. Комплексный чертеж поверхности. Развертки поверхностей**

Плоские кривые. Ортогональная проекция окружности. Пространственные кривые. Касательные и нормали к плоской и пространственной кривым. Каркас поверхности. Очерк поверхности. Классификация поверхностей. Гранные поверхности, поверхности вращения. Свойства разверток. Способ триангуляции. Способ нормального сечения.

### **Тема 5. Аксонометрические проекции**

Образование аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций. Стандартные аксонометрические проекции. Примеры построения аксонометрических проекций геометрических фигур. Решение позиционных задач на аксонометрических проекциях.

### **Тема 6. Оформление чертежей**

Государственные стандарты на составление и оформление чертежей. Конструкторская документация. Форматы, масштабы, линии чертежа, чертежные шрифты и надписи на чертежах, основные надписи для эпюров и технических чертежей, нанесение размеров на чертежах. Конструкторская документация. Виды изделий и конструкторских документов. Обозначения изделий и конструкторских документов. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

### **Тема 7. Проекционные изображения на чертежах**

Элементы геометрии деталей. Виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Условности и упрощения на чертежах. Выполнение третьего вида по двум данным. Выполнение простых разрезов (фронтальный и профильный). Выполнение эскизов деталей.

### **Тема 8. Соединения деталей. Изображения изделий**

Соединения деталей. Изображение и обозначение резьбы. Крепежные детали. Изображения условные и упрощенные крепежных деталей. Спецификация. Изображение сборочных единиц. Нанесение размеров на



чертежах. Чтение чертежей общих видов. Сборочный чертеж изделий. Детализация чертежей общих видов.

## Тема 9. Компьютерная графика

Общие положения. Компьютерная графическая система и работа с ней. Решение задач с использованием компьютерной графической системы. Основные функциональные возможности современных чертежных графических программ. Создание примитивов, чертежей и пр. в программе AutoCad.

### 5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Оформление эшпуров. Задачи на построение на комплексном чертеже точки, прямой, плоскости.	2
1	Практическое занятие 2. Задачи на пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей.	2
2	Практическое занятие 3. Задачи на преобразование комплексного чертежа. Перпендикуляр к прямой и плоскости.	2
2	Практическое занятие 4. Определение натуральной величины отрезка прямой, натуральной величины плоской фигуры.	2
3	Практическое занятие 5. Метрические задачи.	2
3	Практическое занятие 6. Позиционные задачи.	2
4	Практическое занятие 7. Комплексный чертеж поверхностей со сквозными срезами. Построение натуральной величины плоского сечения.	2
4	Практическое занятие 8. Построение развертки поверхности.	2
5	Практическое занятие 9. Прямоугольная изометрическая проекция простых геометрических тел.	2
5	Практическое занятие 10. Прямоугольная диметрическая проекция простых геометрических тел.	2
6	Практическое занятие 11. Чертежный шрифт. Надписи на чертежах. Простановка размеров.	2

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
7	Практическое занятие 12. Оформление чертежей. Задачи на виды, разрезы, сечения.	2
7	Практическое занятие 13. Вычерчивание третьей проекции детали по двум заданным с применением сечения (разреза).	2
8	Практическое занятие 14. Задачи на изображение и обозначение резьбы, резьбового соединения.	2
8	Практическое занятие 15. Составление спецификации на изделие.	2
8	Практическое занятие 16. Чтение сборочного чертежа.	2
9	Практические занятия 17. Создание и редактирование простых примитивов. Заполнение основной надписи.	2
9	Практические занятия 18. Создание чертежа детали.	2
Итого по дисциплине (модулю)		36

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 5, 6-9] 2. Выполнение индивидуального задания.	4
2	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 5, 6-9] 2. Выполнение индивидуального задания.	4
3	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала,	4

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	конспектирование материала по теме. [1, 3, 5, 6-9] 2. Выполнение индивидуального задания.	
4	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 5, 6-9] 2. Выполнение индивидуального задания.	4
5	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 5, 6-9] 2. Выполнение индивидуального задания.	4
6	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [3, 4, 5, 6-9] 2. Выполнение индивидуального задания.	4
7	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [2, 4, 6-9] 2. Выполнение индивидуального задания.	4
8	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [2, 4, 6-9] 2. Выполнение индивидуального задания.	4
9	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [3, 4, 5, 6-9] 2. Выполнение индивидуального задания.	4
Итого по дисциплине (модулю)		36

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

а) основная литература:

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учеб. для вузов. Допущ. Минобр. РФ [Текст] / С. А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-М, 2012. – 285 с. Количество экземпляров 49.
2. Чекмарев А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учеб. для вузов. Допущ. НМС [Текст] / А. А. Чекмарев. - М. : Инфра-М, 2013. – 396 с. Количество экземпляров 49.
3. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский. - 26 изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2004. – 272 с. Количество экземпляров 30.

б) дополнительная литература:

4. Григорьев В.Г. Инженерная графика: Учеб. пособ. для вузов / В. Г. Григорьев, В. И. Горячев, Т. П. Кузнецова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 416 с. Количество экземпляров 29.
5. Начертательная геометрия и инженерная графика: Метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению контрольных заданий. Для студентов всех специальностей и направлений подготовки [Электронный ресурс, текст] / Гаврилова А.В., сост., Алешков И.И., сост., Байрамов А.Б., сост. - СПб. : ГУГА, 2016. – 39 с. Количество экземпляров 480.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 01.03.2019).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

7. Издательство «Юрайт». Официальный сайт издательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://urait.ru>.
8. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный (дата обращения: 01.03.2019).
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

В специализированных аудиториях № 503 и № 504 имеется наглядный демонстрационный материал в виде плакатов содержащих основные теоретические и справочные сведения необходимые для выполнения чертежно-графических работ, оборудование для выполнения чертежно-графических работ традиционным способом.

Аудитория № 505 оборудована персональными компьютерами, объединенными в сеть, принтером и ксероксом.

На кафедре имеется необходимое мультимедийное оборудование для обеспечения учебного процесса.

Для проведения лекционных и практических занятий используются типовые компьютерные программы, демонстрационные программы, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Входной контроль проводится в начале изучения дисциплины (модуля). Входной контроль осуществляется по вопросам дисциплины (модуля), на которой базируется читаемая дисциплина (модуль), и не выходят за пределы изученного материала по этой дисциплине в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля).

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы, видеоматериалы.

Практическое занятие выполняется в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Практическое занятие предполагает анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем по темам дисциплины. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка

самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий, самостоятельная работа с литературой и периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает поиск, анализ информации, проработку учебного материала, конспектирование материала, выполнение индивидуальных заданий.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости включает индивидуальные задания по темам дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой во 2 семестре. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть пройдены предыдущие формы текущего контроля. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины (модуля).

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Этапы формирования компетенций**

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по	ОК-7 ОПК-3

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
вопросам тем теоретического содержания.	
<p>Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний:</p> <p>работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.;</p> <p>самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.</p>	<p>ОК-7 ОПК-3</p>
<p>Этап 3. Проверка усвоения материала:</p> <p>индивидуальные задания;</p> <p>зачет с оценкой.</p>	<p>ОК-7 ОПК-3</p>

### **Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### *Индивидуальное задание*

Самостоятельная работа подразумевает выполнение индивидуального задания. Задание, выносимое на самостоятельную работу, выполняется студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения задания, выносимого на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

#### *Зачет с оценкой*

Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение зачета с оценкой состоит из ответов на вопросы билета. Зачет с оценкой предполагает ответы на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет с оценкой. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть благополучно пройдены предыдущие формы текущего контроля.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине (модулю)**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

## 9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам (модулям)

*Дисциплина «Математика»:*

1. Проекция вектора на ось. Свойства проекции.
2. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
3. Общее уравнение прямой на плоскости.
4. Угол между прямыми. Точка пересечения двух прямых.
5. Общее уравнение плоскости в пространстве.
6. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
7. Угол между плоскостями.
8. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
9. Определение общих точек прямой и плоскости в пространстве.
10. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
11. Геометрический смысл двойного интеграла.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<b>Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</b>	
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень и содержание основных стандартов ЕСКД;</li> <li>– общие методы построения и чтения чертежей, эскизов, технических рисунков и других графических документов;</li> <li>– основы проектирования технических объектов;</li> <li>– способы моделирования геометрических форм и процессов на чертеже.</li> </ul>	<p>Способность к самостоятельной работе с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами.</p>
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять форму детали по чертежу и использовать полученную информацию для дальнейшей работы;</li> <li>– находить необходимую для себя информацию и использовать стандарты ЕСКД для выполнения графических работ;</li> <li>– читать чертежи, анализировать содержащиеся на графических документах</li> </ul>	<p>Способность находить необходимую информацию, работая с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами.</p>



Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<p>сведения, в том числе с помощью дополнительных источников информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные средства машинной графики для выполнения чертежа.</li> </ul>	
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления;</li> <li>– навыками работы без чертежных инструментов при выполнении эскизов деталей;</li> <li>– навыками разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия с использованием методов машинной графики;</li> <li>– навыками выполнения и оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД с применением чертежных инструментов;</li> <li>– навыками решения инженерных задач геометрическими способами.</li> </ul>	<p>Владение навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, навыками решения инженерных графических задач в соответствии со стандартами ЕСКД с применением чертежных инструментов и геометрическими способами.</p>
<p>Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)</p>	
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы решения прикладных инженерно-геометрических задач;</li> <li>– методы и средства компьютерной графики;</li> <li>– правила выполнения технических рисунков, эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций.</li> </ul>	<p>Способность идентифицировать, формулировать и анализировать технические, технологические задачи производства, используя модели и графическую информацию, содержащуюся в документах.</p>
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные элементы начертательной геометрии и инженерной графики в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Способность использовать основные элементы начертательной геометрии и инженерной графики в</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе и с применением компьютерной графики;</li> <li>– строить аксонометрические проекции деталей;</li> <li>– составить задание на компьютерные черчение с помощью «Компаса» («AutoCAD») в проекции 2D, в проекции 3D.</li> </ul>	<p>профессиональной деятельности для решения конкретных практических задач геометрического моделирования, в том числе и с применением компьютерной графики.</p>
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины;</li> <li>– навыками построения и чтения чертежей общего машиностроения по ЕСКД.</li> </ul>	<p>Владение навыками выполнения, оформления и чтения чертежей в соответствии с действующими стандартами.</p>

### Шкалы оценивания

#### *Индивидуальное задание*

«Отлично»: выполнено правильно на 100 %.

«Хорошо»: выполнено правильно на не менее чем 85 %.

«Удовлетворительно»: выполнено правильно на не менее чем 70 %.

«Неудовлетворительно»: выполнено правильно на менее чем 69 %.

#### *Зачет с оценкой*

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логической и обоснованной точки зрения при освещении аспектов учебного материала по вопросам билета;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по одному из двух вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по другому вопросу билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по одному или двум вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточной логической и обоснованной точки зрения при освещении аспектов учебного материала по вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по другому вопросу билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум вопросам билета;
- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;
- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- отсутствия у обучающегося аргументации, логической и обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум вопросам билета;
- скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам дисциплины при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

*Типовые индивидуальные задания:*

1. Даны точки 1 и 2 с координатами  $(X_1, Y_1, Z_1)$  и  $(X_2, Y_2, Z_2)$ . Построить проекции отрезка, соединяющего указанные точки, в плоскостях  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ . Определить натуральную величину (длину) данного отрезка и угол наклона его к плоскостям  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .

2. Даны прямая общего положения и плоскость, заданная проекциями плоской фигуры. Построить точку пересечения прямой и плоскости.

3. Плоскости заданы в виде двух плоских фигур. Построить линию пересечения данных плоскостей.

4. Определить натуральную величину фигуры.

5. Определить натуральную величину сечения поверхности плоскостью.

6. Построить третий вид детали по двум заданным. Выполнить разрез. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции с разрезом.

7. Выполнить эскиз детали по индивидуальной модели.

8. Выполнить эскиз резьбового соединения деталей.

9. Выполнить эскиз детали по сборочному чертежу.

10. Выполнение практического задания по построению чертежа детали с использованием компьютерной графики

Пример индивидуального задания студента (вариант):

<p><b>1.</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;"><i>A</i></td> <td style="padding: 2px 5px;">5</td> <td style="padding: 2px 5px;">10</td> <td style="padding: 2px 5px;">-15</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;"><i>B</i></td> <td style="padding: 2px 5px;">10</td> <td style="padding: 2px 5px;">15</td> <td style="padding: 2px 5px;">20</td> </tr> </table>	<i>A</i>	5	10	-15	<i>B</i>	10	15	20	<p><b>2.</b></p>	<p><b>3.</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;"><math>X_A</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Y_A</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Z_A</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>X_B</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Y_B</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Z_B</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">120</td> <td style="padding: 2px 5px;">10</td> <td style="padding: 2px 5px;">90</td> <td style="padding: 2px 5px;">18</td> <td style="padding: 2px 5px;">82</td> <td style="padding: 2px 5px;">20</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;"><math>X_C</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Y_C</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Z_C</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>X_D</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Y_D</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Z_D</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">52</td> <td style="padding: 2px 5px;">82</td> <td style="padding: 2px 5px;">65</td> <td style="padding: 2px 5px;">80</td> <td style="padding: 2px 5px;">110</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;"><math>X_E</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Y_E</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Z_E</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>X_K</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Y_K</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>Z_K</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">131</td> <td style="padding: 2px 5px;">38</td> <td style="padding: 2px 5px;">20</td> <td style="padding: 2px 5px;">15</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">52</td> </tr> </table>	$X_A$	$Y_A$	$Z_A$	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$	120	10	90	18	82	20	$X_C$	$Y_C$	$Z_C$	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$	0	52	82	65	80	110	$X_E$	$Y_E$	$Z_E$	$X_K$	$Y_K$	$Z_K$	131	38	20	15	0	52
<i>A</i>	5	10	-15																																											
<i>B</i>	10	15	20																																											
$X_A$	$Y_A$	$Z_A$	$X_B$	$Y_B$	$Z_B$																																									
120	10	90	18	82	20																																									
$X_C$	$Y_C$	$Z_C$	$X_D$	$Y_D$	$Z_D$																																									
0	52	82	65	80	110																																									
$X_E$	$Y_E$	$Z_E$	$X_K$	$Y_K$	$Z_K$																																									
131	38	20	15	0	52																																									
<p><b>4.</b></p>	<p><b>5.</b></p>	<p><b>6.</b></p>																																												

### Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

*Примерные вопросы, выносимые на зачет с оценкой:*

1. Предмет «Начертательная геометрия и инженерная графика». Основные элементы евклидова пространства и их взаимоотношения.
2. Методы проецирования. Центральное проецирование. Параллельное проецирование.
3. Основные свойства центрального и параллельного проецирования.
4. Требования, предъявляемые к проекциям.
5. Теорема о проекции прямого угла.
6. Метод Монжа. Образование проекции точки на плоскостях проекций  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$ .

7. Взаимное положение двух прямых.
8. Комплексный чертеж прямой. Прямая общего положения.
9. Частные случаи расположения прямой.
10. След прямой. Построение горизонтального и профильного следов прямой.
11. Ортогональные проекции плоскости. Задание плоскости на комплексном чертеже.
12. Плоскость общего положения. Принадлежность точки и прямой линии плоскости. Линии уровня плоскости.
13. Плоскость, заданная следами. Линии уровня в плоскости, заданной следами.
14. Частные случаи положения плоскости относительно основных полей проекций.
15. Взаимное положение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости.
16. Взаимное положение прямой и плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью
17. Взаимное положение прямой линии и плоскости. Взаимная перпендикулярность прямой линии и плоскости.
18. Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение двух плоскостей.
19. Взаимное положение двух плоскостей. Параллельность двух плоскостей.
20. Взаимное положение двух плоскостей. Взаимная перпендикулярность двух плоскостей.
21. Метрические задачи.
22. Преобразование комплексного чертежа. Способ перемены плоскостей проекций.
23. Преобразование комплексного чертежа. Способ вращения вокруг оси перпендикулярной к плоскости проекций.
24. Определение истинной величины прямой общего положения способом прямоугольного треугольника.
25. Преобразование комплексного чертежа. Способ плоскопараллельного перемещения.
26. Преобразование комплексного чертежа. Способ вращения вокруг линии уровня.
27. Определение углов между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями.
28. Кривые линии и их проекции. Плоские кривые. Пространственные кривые.
29. Комплексный чертеж поверхности. Каркас поверхности, очерк поверхности.
30. Классификация поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности.

31. Гранные поверхности. Задачи на принадлежность.
32. Поверхности вращения. Задачи на принадлежность.
33. Плоскости, касательные к поверхностям.
34. Пересечение плоскости с плоскостью. Определение истинной величины контура фигуры сечения.
35. Образование аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций.
36. Прямоугольная изометрическая проекция. Окружность в прямоугольной изометрической проекции.
37. Прямоугольная диметрическая проекция. Окружность в прямоугольной диметрической проекции.
38. Общие сведения о пересечении двух поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.
39. Развертки поверхностей. Способ триангуляции.
40. Развертки поверхностей. Способ нормального сечения.
41. Общие правила оформления чертежей. Основные и дополнительные форматы.
42. Масштабы основные и дополнительные.
43. Типы линий, применяемые на чертежах.
44. Обозначение материалов на чертежах деталей.
45. Виды. Определение вида. Основные, дополнительные и местные виды.
46. Разрезы. Определение разреза. Виды разрезов.
47. Условности и упрощения при оформлении разрезов. Выносные элементы.
48. Сечения. Определение сечения. Виды сечений.
49. Нанесение размеров на чертежах.
50. Резьба. Виды резьбы, параметры резьбы.
51. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
52. Конструктивные элементы резьбы.
53. Виды изделий. (Изделие, деталь, сборочная единица).
54. Конструкторские документы (чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, монтажный чертеж, схема, спецификация).
55. Эскиз детали машиностроительного изделия.
56. Рабочий чертеж детали машиностроительного изделия.
57. Чтение и детализирование сборочного чертежа общего вида.
58. Оформление сборочных чертежей общего вида.
59. Возможности системы Auto CAD.
60. Панели инструментов в системе AutoCAD.
61. Примитивы в системе AutoCAD.
62. Методы ввода координат точек в системе AutoCAD.
63. Команды редактирования чертежа в системе AutoCAD.
64. Порядок выполнения чертежей в системе AutoCAD.

65. Сущность 3D – технологии построения чертежа в системе AutoCAD.

66. Панели инструментов для выполнения чертежей в 3D.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и инженерная графика» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – один семестр. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Входной контроль в форме устного опроса преподаватель проводит в начале изучения по вопросам дисциплины (модуля), на которой базируется дисциплина (модуль) «Начертательная геометрия и инженерная графика» (п. 2 и п. 9.4).

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия (п. 5.2, 5.3, 5.4). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в данной области.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения



соответствующих разделов рекомендуемой литературы; приобрести начальные практические умения и навыки.

Темы практических занятий (п. 5.4) заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме.

Современное обучение предполагает, что существенную часть времени при освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Такой метод обучения способствует творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Обучающимся необходимо развивать в себе способность работать с массивами информации и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения.

Самостоятельная работа студента включает в себя (п. 5.6):


- самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала;
- выполнение индивидуальных заданий ( типовые индивидуальные задания в п. 9.6);


Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче зачета с оценкой. Примерные вопросы, выносимые на зачет с оценкой по дисциплине (модулю) «Начертательная геометрия и инженерная графика» приведены в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата).


Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 6 «Механики» « 14 » марта 2019 года, протокол № 9 .

Разработчики:

к.т.н.  Гаврилова А.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

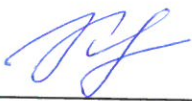
к.т.н.  Байрамов А.Б.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 6 «Механики»

д.т.н., профессор  Куклев Е.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н.  Коникина Е.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » апреля 2019 года, протокол № 6 .