



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

Учебно-научный институт транспорта

*(наименование факультета/института)*

Кафедра «Трубопроводные транспортные системы»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации

В.А. Шкаберин

«25» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

«Начертательная геометрия»

*(наименование дисциплины)*

15.03.01 Машиностроение

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Оборудование и технология сварочного производства

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

высшее образование – бакалавриат

*(уровень образования)*

бакалавр

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

очная

*(форма обучения)*

2022

*(год набора)*

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Начертательная геометрия»

*(наименование дисциплины)*

15.03.01 Машиностроение

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Оборудование и технология сварочного производства

*(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)*

**Разработал(и):**

К.Т.Н., доц.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

М.Н. Левая

*(И.О. Фамилия)*

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Трубопроводные транспортные системы»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«30» 03. 2022 г., протокол № 3

**Заведующий кафедрой**

д.т.н., проф.

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

М.Г. Шалыгин

*(И.О. Фамилия)*

**Согласовано:**

**Заведующий выпускающей кафедрой**

«Машиностроение и материаловедение»

*(наименование выпускающей кафедры)*

К.Т.Н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Петраков О.В.

*(И.О. Фамилия)*

© Левая М.Н., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.1. Структура дисциплины.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3. Лекции .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.4. Лабораторные работы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.5. Практические занятия .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины ....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем ..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..**Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.1. Методические материалы для педагогических работников ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.2. Методические материалы для обучающихся ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....**Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .. **Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.5. Характеристика результатов обучения **Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ... **Ошибка! Закладка не определена.**
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Начертательная геометрия» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** дисциплины является формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, определяющих графическую подготовку специалистов, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, в частности, проектно-конструкторской деятельности.

**Задача** изучения начертательной геометрии сводится к развитию способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений, изучению способов конструирования с использованием компьютерных технологий. В результате изучения дисциплины специалист должен научиться элементам начертательной геометрии, основам проекционного черчения и геометрического моделирования, стандартным программным средствам компьютерной графики; правилам оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана образовательной программы и реализуется на 1 курсе(-ах) в 1 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: черчение, геометрия, рисование, информатика и ряд других предметов средней общеобразовательной школы.

Параллельно изучаются дисциплины: «Высшая математика».

Базируются на изучении дисциплины: «Инженерная графика», «Теоретическая механика», «Детали машин».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-1, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть

<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Ориентируется в основных понятиях, принципах и методах высшей математики, необходимых для построения различных математических моделей при решении инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений;</p> <p>ОПК-1.2. Ориентируется в основных понятиях, принципах и закономерностях классической механики, механики твердого тела, гидродинамики, термодинамики, оптики, электродинамики, необходимых для построения различных естественнонаучных моделей при решении инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений;</p> <p>ОПК-1.3. Ориентируется в основных понятиях, принципах и методах теории проектирования машин и механизмов, необходимых для построения различных технологических моделей при решении инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений;</p> <p>ОПК-1.4. Использует принципы и методы высшей математики, необходимые для построения различных математических моделей при решении инженерных и научно-технических задач в сфере своей</p>	<p>- основные понятия графической проектной деятельности;</p> <p>- правила графического способа представления информации;</p> <p>- теоретические основы построения изображений поверхностей вращения и линейчатых поверхностей.</p>	<p>- определять цель проектной графической деятельности;</p> <p>- находить проекции точек и линий;</p> <p>- строить следы прямых и плоскостей;</p>	<p>- способами задания различных геометрических фигур, линий, поверхностей, тел на комплексном чертеже;</p> <p>- уметь задавать поверхности на комплексном чертеже различными способами.</p>
--	---	---	--	--

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц(ы) (144 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

[illegible]

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.			
	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Метод проекций</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
Тема 1. Способ формирования комплексного чертежа. Точка и прямая в пространстве и на плоскости.	12	2	4	6
Тема 2. Плоскость.	10	2	2	6
Тема 3. Поверхность	10	2	2	6
Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа	12	2	4	6
<b>Раздел 2. Позиционные задачи</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>24</b>
Тема 5. Взаимная принадлежность и взаимное пересечение прямой с плоскостью, плоскостей.	20	2	6	12
Тема 6. Построение линий пересечения поверхностей. Определение видимости линий пересечения и пересекающихся поверхностей.	18	2	4	12
<b>Раздел 3. Метрические задачи</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
Тема 7. Определение расстояний между геометрическими фигурами, между различными элементами одной фигуры.	14	2	6	6
Тема 8. Определение действительной величины линейных плоских углов между прямой и плоскостью, между плоскостями.	12	2	4	6
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>60</b>

### 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.



Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код индикатора достижения компетенции				
	ОПК-1.1	ОПК-1.2	ОПК-1.3	ОПК-1.4	ОПК-1.5
<b>Раздел 1. Метод проекций</b>					
Тема 1. Способ формирования комплексного чертежа. Точка и прямая в пространстве и на плоскости.	+	+			
Тема 2. Плоскость.	+	+			
Тема 3. Поверхность	+	+		+	
Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа			+		+
<b>Раздел 2. Позиционные задачи</b>					
Тема 5. Взаимная принадлежность и взаимное пересечение прямой с плоскостью, плоскостей.		+	+	+	
Тема 6. Построение линий пересечения поверхностей. Определение видимости линий пересечения и пересекающихся поверхностей.		+	+		+
<b>Раздел 3. Метрические задачи</b>					
Тема 7. Определение расстояний между геометрическими фигурами, между различными элементами одной фигуры.		+	+	+	+
Тема 8. Определение действительной величины линейных плоских углов между прямой и плоскостью, между плоскостями.		+	+	+	+

### 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Метод проекций.	1. Предмет начерт.	1. ВВЕДЕНИЕ. Предмет начерт.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Грудоемкость, час.
Тема 1. Способ формирования комплексного чертежа. Точка и прямая в пространстве и на плоскости.	тательной геометрии. Комплексный чертеж Монжа.	тательной геометрии. Центральное проецирование, параллельное и ортогональное проецирование. Пространственная модель плоскостей проекций. Задание точки и прямой на комплексном чертеже Монжа. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона прямой к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника. Частные случаи расположения прямой относительно плоскостей проекций.	
Тема 2. Плоскость.	Различные способы задания плоскости на комплексном чертеже Монжа.	Положение плоскости относительно плоскостей проекций: плоскость общего положения, проецирующая плоскость, плоскость уровня. Главные линии плоскости: горизонталь, фронталь, линия наибольшего наклона.	1
	Принадлежность точки и линии плоскости	Решение задач об определении принадлежности точки и линии плоскости.	1
Тема 3. Поверхность.	Образование и задание поверхности на чертеже.	Понятия и определения. Каркас поверхности. Построение каркаса линейчатых поверхностей. Задание поверхности вращения на чертеже. Циклические поверхности. Понятие о винтовых поверхностях.	1
	Принадлежность точки и линии поверхности	Решение задач об определении принадлежности точки и линии поверхности.	1
Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа.	Пути приведения геометрической фигуры в частные положения относительно плоскостей проекций.	Способ вращения вокруг оси, параллельной плоскости проекций. Способ вращения вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций. Способ замены плоскостей проекций.	1
Раздел 2. Позиционные задачи. Тема 5. Взаимная принадлежность и взаимное пересечение прямой с плоскостью, плоскостей.	Алгоритм решения задачи на построение линии пересечения двух плоскостей.	Алгоритм решения задачи на построение точек пересечения прямой общего и частного положения с плоскостью общего и частного положения, заданной различными способами.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Грудоемкость, час.
	Задание многогранника на комплексном чертеже Монжа.	Построение сечения многогранной поверхности плоскостью.	1
Тема 6. Построение линий пересечения поверхностей. Определение видимости линий пересечения и пересекающихся поверхностей.	Пересечение поверхности вращения плоскостью.	. Пересечение конуса, цилиндра, сферы плоскостями общего и частного положения. Алгоритм определения линии пересечения. Алгоритм решения задачи на построение линии пересечения двух поверхностей. Другие методы построения линии пересечения.	1
	Пересечение линии с поверхностью.	Алгоритм решения задачи на определение точек пересечения линии с поверхностью.	1
	Определение линии пересечения двух поверхностей способом секущих плоскостей.	Алгоритм определения линии пересечения двух поверхностей способом секущих плоскостей. Определение видимости линии пересечения и пересекающихся поверхностей.	1
Раздел 3. Метрические задачи. Тема 7. Определение расстояний между геометрическими фигурами, между различными элементами одной фигуры.	Способы преобразования комплексного чертежа	Расстояние между точкой и прямой. Алгоритм решения задачи без применения и с применением способов преобразования комплексного чертежа. Расстояние от точки до плоскости. Алгоритм решения задачи. Параллельные плоскости. Определение и условия параллельности плоскостей на комплексном чертеже.	2
Тема 8. Определение действительной величины линейных плоских углов между прямой и плоскостью, между плоскостями.	Определение действительной величины угла между объектами на плоскости.	Определение действительной величины угла между прямой и плоскостью, между плоскостями.	2
<b>Итого</b>	—	—	<b>16</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоем- кость, час.
Тема 1. Название	Название	...
Тема n. Название	Название	...
<b>Итого</b>	—	...

### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудое мкость , час.
<u>Раздел 1.</u> Метод проекций. Тема 1. Способ формирования комплексного чертежа. Точка и прямая в пространстве и на плоскости.	Точка и прямая.	Способы задания точки и прямой на чертеже. Принадлежность точки линии.	2
	Геометрические построения.	Деление окружности и отрезка на заданное количество частей. Построение прямой, параллельной заданной, перпендикулярной заданной. Построение сопряжений окружностей, прямой с окружностью. Построение уклонов и конусностей. Сопряжения.	2
	Следы прямой. Частные случаи расположения прямой.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	2
	Элементы геометрии деталей	Формообразование поверхности. Проецирование простых геометрических фигур на плоскость. Проецирование группы геометрических тел на плоскость.	2
Тема 2. Плоскость.	Способы задания плоскости на чертеже.	Положение плоскости в пространстве. Главные линии плоскости. Следы плоскости. Принадлежность прямой и точки плоскости.	2
	Многогранник	Построение многогранной поверхности по заданным координатам. Пересечение многогранной поверхности с плоскостью.	2
Тема 3. Поверхность.	Поверхности вращения.	Циклические, винтовые и линейчатые поверхности. Точка и линия на поверхности вращения.	2
	Определение принадлежности точек и точек поверхности.	Определение недостающих проекций точек на поверхностях вращения, на линейчатых поверхностях.	2

	Пересечение поверхности вращения с плоскостью.	Пересечение конуса, цилиндра, сферы плоскостями общего и частного положения.	2
Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа.	Способы вращения вокруг прямой частного положения. Способ замены плоскостей проекций.	Алгоритм перевода фигуры в частное положение – параллельное или перпендикулярное плоскостям проекций.	2
<u>Раздел 2.</u> Позиционные задачи. Тема 5. Взаимная принадлежность и взаимное пересечение прямой с плоскостью, плоскостей.	Поверхности вращения. Линейчатые поверхности.	Позиционные задачи (пересечение прямой с поверхностью, пересечение поверхностей).	2
Тема 6. Построение линий пересечения поверхностей. Определение видимости линий пересечения и пересекающихся поверхностей.	Пересечение поверхности вращения плоскостью.	. Алгоритм определения линии пересечения. Алгоритм решения задачи на построение линии пересечения двух поверхностей. Другие методы построения линии пересечения.	2
	Построение фигуры, содержащей линии пересечения поверхностей.	Построить линии пересечения гранных и поверхностей вращения в трёх проекциях.	2
<u>Раздел 3.</u> Метрические задачи. Тема 7. Определение расстояний.	Определение расстояний между прямыми, между прямой и плоскостью, плоскостями.	Построение перпендикуляра к плоскости, построение перпендикулярных плоскостей. Определение расстояний между прямыми, между прямой и плоскостью, плоскостями. Определение расстояний от точки до поверхности вращения. Построение нормали к точке на поверхности.	4
Тема 8. Определение действительной величины линейных плоских углов между прямой и плоскостью, между плоскостями.	Определение углов между прямыми и плоскостями	Метрические задачи по определению углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями.	2
<b>Итого</b>	–	–	<b>32</b>

## 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Способ формирования комплексного чертежа. Точка и прямая в пространстве и на плоскости.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие построения выполняются для нахождения проекции точки на плоскость проекций?</li> <li>2. Как располагаются горизонтальная и фронтальная проекции точки относительно оси проекции <math>X</math>?</li> <li>3. Каким минимальным количеством точек определяется прямая, плоскость?</li> <li>4. Как прямые различаются между собой в зависимости от их положения в системе плоскостей проекций?</li> <li>5. Приведите примеры некоторой прямой <math>AB</math>, которая является: прямой общего положения, горизонтально проецирующей, фронтальной уровня.</li> </ol>
Тема 2. Плоскость.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как плоскости различаются между собой в зависимости от их положения относительно плоскостей проекций?</li> <li>2. Постройте горизонтальную и фронтальную проекции произвольного треугольника и через любую его вершину горизонталь.</li> <li>3. Какие проекции горизонтالي и фронтالي проводятся параллельно оси проекций <math>X</math>?</li> <li>4. Какая проекция параллельна оси проекции <math>X</math> у горизонтали и фронтали?</li> </ol>
Тема 3. Поверхность	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие поверхности вращения вы знаете?</li> <li>2. Что такое образующая поверхности вращения?</li> <li>3. Рассмотрите образование поверхностей цилиндра, конуса, сферы, шара.</li> </ol>
Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какой целью при решении задач используется способ замены плоскостей проекций?</li> <li>2. Имеется прямая общего положения. Способом замены плоскостей проекций преобразуйте ее сначала в прямую уровня, а затем в проецирующую.</li> <li>3. Постройте проекции некоторого треугольника <math>ABC</math>, который в системе проекций <math>\pi_1 - \pi_2</math> соответственно располагается: произвольно, параллельно <math>\pi_1</math>, перпендикулярно <math>\pi_2</math>.</li> <li>4. Возьмите произвольный треугольник <math>ABC</math> общего положения. В нём проведите через одну из его вершин горизонталь, затем, заменив плоскость проекций <math>\pi_2</math> на новую <math>\pi_4</math>, переведите треугольник сначала в проецирующее положение, а затем, заменив <math>\pi_1</math> на <math>\pi_5</math>, в плоскость уровня.</li> </ol>
Тема 5. Взаимная принадлежность и взаимное пересечение прямой с плоскостью, плоскостей.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постройте горизонтальную и фронтальную проекции произвольного треугольника и через любую его вершину горизонталь. Какие проекции горизонтали и фронтали проводятся параллельно оси проекций <math>X</math>?</li> <li>2. Приведите примеры многогранников. Какими поверхностями они ограничены?</li> </ol>

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 6. Построение линий пересечения поверхностей. Определение видимости линий пересечения и пересекающихся поверхностей.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется линией пересечения поверхностей?</li> <li>2. Сколько линий пересечения двух поверхностей может быть?</li> <li>3. Могут ли поверхности вращения пересекаться по прямым линиям? Ответ поясните примером.</li> <li>4. При пересечении каких поверхностей получаются окружности? Ответ проиллюстрируйте примером.</li> <li>5. Какие в общем случае получаются линии в пересечении поверхностей?</li> </ol>
Тема 7. Определение расстояний между геометрическими фигурами, между различными элементами одной фигуры.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какой целью при решении задач используется способ замены плоскостей проекций?</li> <li>2. Чем измеряется расстояние от точки до прямой и от точки до плоскости?</li> <li>3. Имеется прямая общего положения. Способом замены плоскостей проекций преобразуйте ее сначала в прямую уровня, а затем в проецирующую.</li> </ol>
Тема 8. Определение действительной величины линейных плоских углов между прямой и плоскостью, между плоскостями.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как проще определить угол между прямой и плоскостью?</li> <li>2. Чем измеряется двугранный угол между пересекающимися плоскостями? Способом замены плоскостей проекций определите угол между треугольником <math>ABC</math> и горизонтальной плоскостью проекций.</li> </ol>

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Способ формирования комплексного чертежа. Точка и прямая в пространстве и на плоскости.	Проработка лекции, изучение учебной литературы, других источников. Решение задач образцу. Выполнение графических заданий по образцу.
Тема 2. Плоскость.	Подготовка к занятиям (проработка лекций, изучение учебной литературы). Решение задач и упражнений по образцу рассмотренных тем. Выполнение графических работ.
Тема 3. Поверхность	Решение задач и упражнений по образцу рассмотренных тем. Изучение конспекта лекций.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа	Выполнение графических заданий – упражнений по образцу. Изучение конспекта лекций. Проработка тем, отводимых на самостоятельное изучение. Зарисовать иллюстрации к изучаемым темам.
Тема 5. Взаимная принадлежность и взаимное пересечение прямой с плоскостью, плоскостей.	Подготовка к занятиям (проработка лекций, изучение учебной литературы, других источников). Решение задач и упражнений по образцу рассмотренных тем.
Тема 6. Построение линий пересечения поверхностей. Определение видимости линий пересечения и пересекающихся поверхностей.	Подготовка к занятиям: изучение лекций, учебной литературы, просмотр открытых интернет-источников. Решение задач и упражнений по образцу рассмотренных тем.
Тема 7. Определение расстояний между геометрическими фигурами, между различными элементами одной фигуры.	Выполнение графических заданий – упражнений по образцу. Изучение конспекта лекций. Проработка тем, отводимых на самостоятельное изучение. Зарисовать иллюстрации к изучаемым темам.
Тема 8. Определение действительной величины линейных плоских углов между прямой и плоскостью, между плоскостями.	Подготовка к занятиям: изучение лекций, учебной литературы, просмотр открытых интернет-источников. Решение задач и упражнений по образцу рассмотренных тем.

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР).

Выполнение РГР осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Начертательная геометрия» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии



Самостоятельная работа обучающихся	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.);</li> <li>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы и т.д.);</li> <li>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)</li> </ul>	В течение семестра
------------------------------------	--	--------------------

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания. Выполнение расчетно-графической работы. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	экзамен (в письменной форме).

## **7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения расчетно-графической работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Начертательная геометрия – автор Левая М.Н. РПД для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Безопасность технологических процессов и производств», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Афонина, Е.В. Геометрические построения: [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению графической работы для студентов очной формы обучения / Е.В.Афонина, М.Н.Левая – Брянск: БГТУ, 2019. – 49с.
2. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Точка. Прямая: мет. указ. к самост. вып. упр. №1 для студентов очной формы обучения всех спец-тей. / В.Ф. Цыпленков.- Брянск: БГТУ, 2018. - 12 с.
3. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Плоскость: мет. указ. к самост. вып. упр. №2 для студентов очной формы обучения всех специальностей. / В.Ф. Цыпленков.- Брянск: БГТУ, 2018. - 10 с.

4. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Способы преобразования чертежа [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельному выполнению упражнения № 3 для студентов очной формы обучения всех направлений и специальностей / В.Ф. Цыпленков - Брянск: БГТУ, 2018. - 18 с. [электронная библиотечная система БГТУ]
5. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Пересечение прямой с плоскостью: мет. указ. к самост. вып. упр. №4 для студентов очной формы обучения всех спец-тей. / В.Ф. Цыпленков .- Брянск: БГТУ, 2018. - 12 с.
6. Эманов, С.Л. Поверхности. Точка и линия, принадлежащие поверхности [Текст]+[Электронный ресурс]: метод. рек. к самостоят. выполнению упраж. №5 для студентов оч. формы обучения / С.Л. Эманов.– Брянск: БГТУ, 2016. – 15с.
7. Эманов, С.Л. Пересечение прямой и поверхности. Пересечение поверхностей вращения [Текст]+[Электронный ресурс]: метод. рек. к самостоят. выполнению упраж. №5 для студентов оч. формы обучения / С.Л. Эманов.– Брянск: БГТУ, 2016. – 12 с.
8. Эманов, С.Л. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Основные правила выполнения чертежей [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению графической работы для студентов очной формы обучения по всем направлениям подготовки . - Брянск: БГТУ, 2017. - 49 с.

## **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Герасимов, В.А. Начертательная геометрия: учеб. пособие [Текст]+[Электронный ресурс] - Брянск: БГТУ, 2018.- 139 с. [электронная библиотечная система БГТУ]
2. Герасимов, В.А. Начертательная геометрия: сб. задач [Текст]+[Электронный ресурс] / В.А.Герасимов, А.В. Щеглова, С.Л.Эманов - Брянск : БГТУ, 2010. - 128 с. [электронная библиотечная система БГТУ]
3. Герасимов, В.А. Начертательная геометрия: сборник задач : учеб. пособие [Текст]+[Электронный ресурс] / В.А.Герасимов, С.Л.Эманов - Брянск : БГТУ, 2017. - 152 с. [электронная библиотечная система БГТУ]
4. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии : учеб. пособие для втузов / В. О. Гордон, М.А.Семенцов-Огиевский; под ред. В. О. Гордона. - 26-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2004. - 270 с.
5. Серга, Г.В. Начертательная геометрия: учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук, Н.Н. Кузнецова, - 3-е изд., испр. и доп. - СПб: Издательство «Лань», 2018. - 444 с.: Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com>

### ***б) дополнительная литература***

1. Герасимов, В.А. Сборник задач по начертательной геометрии / В.А.Герасимов, А.В. Щеглова, Э.П. Хотеев, С.Л.Эманов. - Брянск: БГТУ, 2009. - 130 с
2. Герасимов, В.А. Начертательная геометрия : учеб. пособие. - Брянск: БГТУ, 2008. - 128 с. [электронная библиотечная система БГТУ]

3. Басс, Н. В. Тестовые задания по начертательной геометрии: Точка, прямая, плоскость : учеб. пособие / Н. В. Басс, В. А. Герасимов ; С.Л. Эманов [и др.]. - Брянск : БГТУ, 2015. - 136 с. [электронная библиотечная система БГТУ]
4. Басс, Н. В. Тестовые задания по начертательной геометрии: Способы преобразования чертежа, метрические задачи : учеб. пособие / Н. В. Басс, В. А. Герасимов ; С.Л. Эманов [и др.]. - Брянск : БГТУ, 2016. - 91 с. [электронная библиотечная система БГТУ]
5. Гордон, В.О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии: Учеб. пособие для вузов. / В.О. Гордон, Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. - 11-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2005. – 319с.
6. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие для вузов / под ред. В. О. Гордона, Ю. Б. Иванова. - 24-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2000. - 272 с.
7. Тарасов, Б.Ф. Начертательная геометрия: учеб. для вузов / Б. Ф. Тарасов, Л. А. Дудкина, С. О. Немолотов. - Изд. 5-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 249 с.
8. Эманов, С. Л. Начертательная геометрия: Тестовые задания: Поверхности вращения, позиционные задачи: учеб. пособие / С. Л. Эманов. - Брянск: БГТУ, 2018. - 84 с.
9. . Талалай, П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / П.Г. Талалай - СПб: Издательство «Лань», 2010. - 256 с.: Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com>
10. Корниенко, В.В. Начертательная геометрия: учебное пособие / В.В. Корниенко, А.К. Толстихин, И.Г. Борисенко, - 4-е изд., испр. и доп. - СПб: Издательство «Лань», 2013. - 192 с.: Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com>

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

1. Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>
2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>
3. Электронно-библиотечные системы (ЭБС) ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>
  - ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>
  - ЭБС ИД «Гребенников» <https://grebennikon.ru>
  - Научная Электронная Библиотека <http://www.elibrary.ru>
  - Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
  - Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
  - Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
  - Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

- [Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» \(http://school-collection.edu.ru\).](http://school-collection.edu.ru)
- [Федеральный Интернет-портал «Российское образование» \(http://www.edu.ru\).](http://www.edu.ru)
- Начертательная геометрия. Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://nachert.ru/>, дата обращения: 27.05.2021г.
- Пиралова О. Ф. Краткий конспект лекций по начертательной геометрии / Пиралова О. Ф., Ведякин Ф. Ф. Интернет-ресурс. Режим доступа: <https://www.monographies.ru/ru/book/view?id=51>, дата обращения: 27.05.2021г.
- Кайгородцева Н.В. Лекции по начертательной геометрии. Ресурс YouTube. Режим доступа: <https://www.youtube.com/>, дата обращения: 27.05.2021г.

#### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».
- 4). Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтит-

ров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных

прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий



на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

***Самостоятельная работа обучающихся*** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## **11.2. Методические материалы для обучающихся**

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Выполнение расчетно-графической работы	При выполнении расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР/темы курсовой работы/курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету/зачету с оценкой/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ОПК-1.1	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-3). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-3).	Вопросы к экзамену представлены в ФОС дисциплины..
ОПК-1.2	1. Устные экспресс-опросы. (тема 4). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по теме 4).	Вопросы к экзамену представлены в ФОС дисциплины..
ОПК-1.3	1. Устные экспресс-опросы. (тема 5). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по теме 5).	Вопросы к экзамену представлены в ФОС дисциплины..
ОПК-1.4	1. Устные экспресс-опросы. (тема 6). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по теме 6). 3. Расчетно-графическая работа.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС дисциплины..
ОПК-1.5	1. Устные экспресс-опросы. (темы 7-8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 7-8).	Вопросы к экзамену представлены в ФОС дисциплины..

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий («отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный («хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый («удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий («неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

## 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Начертательная геометрия», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Начертательная геометрия».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уваже-

ния, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.