



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Начертательной геометрии и инженерной графики

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Начертательная геометрия

направление подготовки/специальность 15.03.03 Прикладная механика

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Формирование комплекса знаний, умений и навыков, определяющих графическую подготовку специалистов, необходимых для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом;

получение знаний о принципах и методах построения ортогональных проекций различных геометрических объектов, а также способах решения задач геометрического характера по ним, позволяющих овладеть навыками получения и чтения чертежей, обеспечивающими способность решения инженерных задач графическими методами.

Изучение теоретических основ построения плоских изображений пространственных фигур и геометрических объектов, определение их форм и размеров. Изучение графических способов решения пространственных задач при помощи этих изображений

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-5.4 Выполняет элементы технической документации с учетом требований единой системы конструкторской документации в соответствии с заданием	<b>знает</b> теоретические основы получения определенных геометрических объектов и отношений между ними, а также графических моделей, основанных на ортогональном проецировании. Принципы построения ортогональных проекций различных геометрических объектов и принципы решения позиционных и метрических задач; положения стандартов ЕСКД. <b>умеет</b> использовать методы решения позиционных и метрических задач на чертеже; применять положения стандартов ЕСКД при разработке конструкторской документации. <b>владеет</b> навыками построения ортогональных проекций геометрических объектов, определения их взаимного положения и метрических свойств; навыками использования положений стандартов ЕСКД при выполнении чертежей.

## 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.14.01 основной профессиональной образовательной программы 15.03.03 Прикладная механика и относится к обязательной части учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении образовательных программ предшествующего уровня образования (средняя школа)

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Инженерная графика	ОПК-5.4
2	Компьютерная графика	ОПК-2.3, ОПК-4.2
3	Теория механизмов и машин	ОПК-4.2, ОПК-5.3

4	Детали машин и основы конструирования	ОПК-1.6, ОПК-2.3, ОПК-5.1
---	---------------------------------------	---------------------------

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			1
<b>Контактная работа</b>	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	32	0	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,8		0,8
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
<b>Часы на контроль</b>	4		4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	55,2		55,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	108		108
<b>зачетные единицы:</b>	3		3

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Изображение геометрических объектов на ортогональном чертеже										
1.1.	Образование проекций. Проекционный метод построения изображений. Проекция точки и прямой.	1	2		4			4	10	ОПК-5.4	
1.2.	Проекция плоскости.	1	2		4			4,2	10,2	ОПК-5.4	
1.3.	Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости.	1	2		6			8	16	ОПК-5.4	
2.	2 раздел. Метрические задачи										
2.1.	Определение расстояний.	1	2		2			6	10	ОПК-5.4	

2.2.	Определение углов.	1	2		4				4	10	ОПК-5.4
3.	3 раздел. Поверхности										
3.1.	Проекция поверхности. Пересечение поверхности многогранников плоскостью.	1	2		4				13	19	ОПК-5.4
3.2.	Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью.	1	2		4				10	16	ОПК-5.4
3.3.	Пересечение поверхностей.	1	2		4				6	12	ОПК-5.4
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Иная контактная работа	1								0,4	ОПК-5.4
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Зачет с оценкой	1								4,4	ОПК-5.4

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Образование проекций. Проекционный метод построения изображений. Проекция точки и прямой.	Метод Монжа. Точка и прямая на эюре Монжа. Предмет начертательной геометрии и ее задачи. Операция проецирования. Аппарат проецирования. Методы проецирования. Ортогональное проецирование. Изображение точки и прямой на эюре. Проекция точки. Четверти пространства. Проекция прямой общего и частного положений. Принадлежность точки прямой. Взаимное положение прямых.									
2	Проекция плоскости.	Плоскость. Изображение плоскости на эюре. Точка и прямая в плоскости. Способы задания плоскости на эюре Монжа. Проекция плоскости общего и частного положений. Принадлежность прямой и точки плоскости. Главные линии плоскости - горизонталь и фронталь.									
3	Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости.	Пересечение плоскостей. Пересечение прямой и плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Пересечение плоскостей. Пересечение прямой и плоскости. Построение проекций линии пересечения плоскостей. Исследование видимости. Построение проекций точки пересечения прямой с плоскостью. Исследование видимости прямой.									
4	Определение расстояний.	Преобразование проекций. Перпендикулярность прямой и плоскости. Метрические задачи. Определение расстояний. Способы преобразования ортогональных проекций. Теорема о проекциях прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей. Дополнительное ортогональное проецирование. Построение дополнительных ортогональных проекций. Определение расстояний между параллельными плоскостями, между двумя параллельными прямыми, между скрещивающимися прямыми. Определение расстояний от точки до прямой, от точки до плоскости. Определение натуральных величин отрезков прямых.									
5	Определение углов.	Преобразование проекций. Метрические задачи. Определение углов. Преобразование ортогональных проекций. Дополнительное									

		ортогональное проецирование. Определение натуральных величин углов между пересекающимися прямыми, между двумя плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью. Определение натуральных величин плоских фигур. Примеры решения задач.
6	Проекция поверхности. Пересечение поверхности многогранников плоскостью.	Проецирование поверхностей. Гранные поверхности. Кривые поверхности. Точка и линия на поверхности. Пересечение поверхности многогранников плоскостью. Ортогональные проекции поверхностей. Виды поверхностей: многогранники (призма, пирамида), кривые линейчатые (коническая, цилиндрическая), поверхности вращения (сфера, тор). Задание различных поверхностей на эпюре Монжа. Принадлежность точки и линии поверхности. Общий алгоритм построения проекций линии на поверхности. Примеры построения проекций линии, принадлежащей поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, сферы. Пересечение многогранников плоскостью общего и частного положения: способы и алгоритм построения проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников. Примеры построения проекций линии пересечения многогранников плоскостью.
7	Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью.	Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение прямой линии с поверхностью. Пересечение поверхностей конуса, цилиндра, сферы плоскостью общего и частного положения: способы и алгоритм построения проекций линии пересечения плоскости с кривыми поверхностями. Исследование видимости линии пересечения. Конические сечения. Примеры построения проекций линии пересечения конуса, цилиндра, сферы плоскостью. Пересечение прямой общего и частного положений с поверхностями многогранников, конической и цилиндрической поверхностями, сферой. Способы и алгоритм построения проекций точек пересечения прямой с поверхностями. Определение видимости прямой. Примеры построения проекций точек пересечения прямой с различными поверхностями.
8	Пересечение поверхностей.	Пересечение поверхностей. Проецирование геометрических фигур со сквозными отверстиями. Пересечение кривых поверхностей. Пересечение двух многогранников. Пересечение кривой поверхности и многогранника. Характеристика линии пересечения различных поверхностей. Способы и общий алгоритм построения проекций линии пересечения поверхностей. Определение видимости. Примеры построения проекций линии пересечения различных поверхностей. Примеры построения проекций конуса, цилиндра, пирамиды, призмы, сферы со сквозными отверстиями (тело с вырезом).

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Образование проекций. Проекционный метод построения изображений. Проекция точки и прямой.	Проекция точки. ЕСКД. Изучение требований некоторых ГОСТов ЕСКД: ГОСТ 2.301. "ЕСКД. Форматы чертежные", ГОСТ 2.303. "ЕСКД. Линии", ГОСТ 2.304 "ЕСКД. Шрифты чертежные". Операция проецирования. Аппарат проецирования. Ортогональное проецирование. Точка на эпюре. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Четверти пространства. Решение задач в

		практикуме
1	Образование проекций. Проекционный метод построения изображений. Проекция точки и прямой.	Проекция прямой. Проекция прямой на эпюре. Прямые общего положения. Прямые уровня. Проецирующие прямые. Принадлежность точки прямой. Деление отрезка на части. Взаимное положение прямых: параллельные прямые, пересекающиеся прямые, скрещивающиеся прямые. Решение задач в практикуме.
2	Проекция плоскости.	Проекция плоскости. Точка и прямая в плоскости. Способы задания плоскости на эпюре. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Проекция плоскостей общего положения. Проекция плоскостей частного положения: плоскости уровня, проецирующие плоскости. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости - горизонталь и фронталь. Решение задач в практикуме. Выдача индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задачи 1-2. Примеры решения задач по теме.
2	Проекция плоскости.	Контрольная точка №1. Проекция плоскости. Прямая и точка в плоскости Проверочная работа. Проекция плоскости. Принадлежность прямой и точки плоскости.
3	Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости.	Пересечение прямой с плоскостью. Построение проекций точки пересечения прямой с плоскостью. Определение видимости прямой. Решение задач в практикуме. Выдача индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 3. Примеры решения задач по теме.
3	Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости.	Пересечение плоскостей. Построение проекций линии пересечения плоскостей. Определение видимости. Решение задач в практикуме. Выдача индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 4. Примеры решения задач по теме.
3	Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости.	Контрольная точка №2. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей. Проверочная работа. Построение проекций линии пересечения прямой с плоскостью. Построение проекций линии пересечения плоскостей. Исследование видимости.
4	Определение расстояний.	Метрические задачи. Определение расстояний. Дополнительное ортогональное проецирование. Теорема о проекциях прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Определение расстояний между параллельными плоскостями, между двумя параллельными прямыми, между скрещивающимися прямыми. Определение расстояний от точки до прямой, от точки до плоскости. Определение натуральных величин отрезков прямых. Решение задач в практикуме. Выдача индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 5. Примеры решения задач по теме.
5	Определение углов.	Метрические задачи. Определение углов. Дополнительное ортогональное проецирование. Определение натуральных величин углов между пересекающимися прямыми, между двумя плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью. Определение натуральных величин плоских фигур. Решение задач в практикуме. Выдача индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 6. Примеры решения задач по теме.

5	Определение углов.	Контрольная точка №3. Метрические задачи. Проверочная работа. Метрические задачи. Определение расстояний, углов, истинных величин плоских фигур.
6	Проекция поверхности. Пересечение поверхности многогранников плоскостью.	Поверхности. Точка и линия на поверхности. Проекция поверхностей: многогранников (призма, пирамида), линейчатых поверхностей (цилиндр, конус), поверхностей вращения (сфера, тор). Принадлежность точки и линии поверхности. Общий алгоритм построения линии на поверхности. Построение проекций линии, принадлежащей поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, сферы. Решение задач в практикуме.
6	Проекция поверхности. Пересечение поверхности многогранников плоскостью.	Пересечение многогранников плоскостью Пересечение многогранников плоскостью общего и частного положения. Способы и алгоритм построения на эпюре проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников. Примеры решения задач на построение проекций линии пересечения многогранников плоскостью различными способами. Решение задач в практикуме. Выдача индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 9.
7	Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью.	Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение поверхности конуса, цилиндра, сферы плоскостью общего и частного положения. Алгоритм и способы построения проекций линии пересечения плоскости с конической и цилиндрической поверхностями, сферой. Конические сечения. Решение задач по теме в практикуме. Выдача индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 10.
7	Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью.	Пересечение прямой с поверхностью. Пересечение прямой общего и частного положения с многогранниками, конической, цилиндрической поверхностями, сферой. Алгоритм и способы построения проекций точек пересечения прямой с различными поверхностями. Исследование видимости прямой. Решение задач по теме в практикуме. Выдача индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 7-8.
8	Пересечение поверхностей.	Пересечение поверхностей. Проецирование геометрических фигур со сквозными отверстиями. Построение проекций линии пересечения поверхностей вращения, двух многогранников, кривой поверхности и многогранника. Изучение способов построения проекций и характеристик линии пересечения различных поверхностей. Определение видимости. Построение проекций геометрических фигур (призма, пирамида, конус, цилиндр, сфера) со сквозными отверстиями (геометрическое тело с вырезом). Решение задач по теме в практикуме. Выдача индивидуальных графических заданий (контрольная работа): задачи 11-12. Повторение тем, подготовка к зачету.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Образование проекций. Проекционный метод построения изображений. Проекция точки и	Проекция точки. Проекция прямой. ЕСКД. Изучение требований некоторых ГОСТов ЕСКД: ГОСТ 2.301. "ЕСКД. Форматы чертежные", ГОСТ 2.303. "ЕСКД. Линии", ГОСТ 2.304 "ЕСКД. Шрифты чертежные". Образование проекций. Аппарат проецирования. Ортогональное проецирование. Проекция точки. Проекция прямой. Взаимное положение прямых. Решение задач в

	прямой.	практикуме.
2	Проекция плоскости.	Проекция плоскости. Прямая и точка в плоскости. Изображение плоскости на эпюре. Проекция плоскостей общего и частного положения. Принадлежность прямой и точки плоскости. Главные линии плоскости - горизонталь и фронталь. Решение задач по теме в практикуме. Подготовка к контрольной точке №1. Выполнение индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа) - задачи 1-2.
3	Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости.	Пересечение плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью. Построение проекций линии пересечения плоскостей. Определение видимости. Построение проекций точки пересечения прямой с плоскостью. Определение видимости. Решение задач в практикуме. Подготовка к контрольной точке №2. Выполнение индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задачи 3-4.
4	Определение расстояний.	Метрические задачи. Определение расстояний, натуральных величин отрезков прямых. Преобразование проекций. Дополнительное ортогональное проецирование. Теорема о проекциях прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Определение расстояний между параллельными плоскостями, между двумя параллельными прямыми, между скрещивающимися прямыми. Определение расстояний от точки до прямой, от точки до плоскости. Определение натуральных величин отрезков прямых. Решение задач в практикуме. Подготовка к контрольной точке №3. Выполнение индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 5.
5	Определение углов.	Метрические задачи. Определение углов, натуральных величин плоских фигур. Преобразование проекций. Дополнительное ортогональное проецирование. Теорема о проекциях прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Определение натуральных величин углов между пересекающимися прямыми, между двумя плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью. Определение натуральных величин плоских фигур. Решение задач в практикуме. Подготовка к контрольной точке №3. Выполнение индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 6.
6	Проекция поверхности. Пересечение поверхности многогранников плоскостью.	Поверхности. Точка и линия на поверхности. Виды поверхностей: многогранники, линейчатые поверхности, поверхности вращения. Линейчатые поверхности на эпюре Монжа (коническая, цилиндрическая). Поверхности вращения на эпюре Монжа (сфера, тор). Многогранники (пирамида, призма) на эпюре Монжа. Принадлежность точки и линии поверхности. Общий алгоритм построения линии на поверхности; Построение проекций линии, принадлежащей поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, сферы. Решение задач по теме в практикуме.
6	Проекция поверхности. Пересечение поверхности многогранников плоскостью.	Пересечение многогранников плоскостью. Пересечение многогранников плоскостью общего и частного положения. Способы и алгоритм построения на эпюре проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников. Решение задач на построение проекций линии пересечения многогранников плоскостью различными способами в практикуме. Развертки поверхностей. Построение разверток поверхностей в практикуме. Выполнение индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 9.



7	<p>Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью.</p>	<p>Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение поверхности конуса, цилиндра, сферы плоскостью общего и частного положения. Конические сечения. Решение задач по теме в практикуме. Выполнение индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 10.</p>
7	<p>Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью.</p>	<p>Пересечение прямой с поверхностью. Пересечение прямой общего и частного положения с многогранниками, конической, цилиндрической поверхностями, сферой. Решение задач в практикуме на построение проекций точек пересечения прямой с различными поверхностями. Исследование видимости прямой. Выполнение индивидуальных графических домашних заданий (контрольная работа): задача 7-8.</p>
8	<p>Пересечение поверхностей.</p>	<p>Пересечение поверхностей. проецирование геометрических фигур со сквозными отверстиями. Построение проекций линии пересечения различных поверхностей: кривых поверхностей, двух многогранников, многогранника и кривой поверхности различными способами. Определение видимости проекций линии пересечения и видимости поверхностей. Построение проекций геометрических фигур (призма, пирамида, конус, цилиндр, сфера) со сквозными отверстиями (геометрическое тело с вырезом). Решение задач по теме в практикуме. Выполнение индивидуальных графических заданий (контрольная работа): задачи 11-12.</p>

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение графических работ;
- подготовка докладов и сообщений;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к сдаче зачета с оценкой.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках выполнения графических работ, проверочных работ, решения тестов и реализации других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной форм обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить графические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные РПД;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – комбинированная (устный опрос и практическое задание). Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Образование проекций. Проекционный метод построения изображений. Проекция точки и прямой.	ОПК-5.4	Устный опрос, тестирование, решение задач.
2	Проекция плоскости.	ОПК-5.4	Устный опрос, тестирование, индивидуальное графическое задание

3	Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости.	ОПК-5.4	Устный опрос, Тестирование, индивидуальное графическое задание
4	Определение расстояний.	ОПК-5.4	Устный опрос. Решение задач. Индивидуальное графическое задание
5	Определение углов.	ОПК-5.4	Устный опрос. Решение задач. Индивидуальное графическое задание
6	Проекция поверхности. Пересечение поверхности многогранников плоскостью.	ОПК-5.4	Устный опрос. Решение задач. Индивидуальное графическое задание
7	Пересечение кривых поверхностей плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью.	ОПК-5.4	Устный опрос. Решение задач. Индивидуальное графическое задание
8	Пересечение поверхностей.	ОПК-5.4	Устный опрос. Тест. Решение задач. Индивидуальное графическое задание
9	Иная контактная работа	ОПК-5.4	Индивидуальное графическое задание (контрольная работа), тест
10	Зачет с оценкой	ОПК-5.4	Индивидуальное графическое домашнее задание (контрольная работа). Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Задания для выполнения индивидуального графического домашнего задания (комплект заданий) для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-5.4:

Комплект заданий для выполнения индивидуального графического домашнего задания размещен по адресу ЭИОС moodle /Кафедры /Кафедра НГ и ИГ/Начертательная геометрия для дневного отделения/Практика\_Начертательная геометрия <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4535>

Задача 1. Достроить проекцию плоской фигуры. В плоскости провести через точку А фронталь, через точку В горизонталь.

Задача 2. Построить недостающую проекцию треугольника, принадлежащего плоскости.

Задача 3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью. Показать видимость прямой.

Задача 4. Построить проекции линии пересечения плоскостей. Показать видимость плоскостей.

Задача 5. Найти расстояние между заданными геометрическими элементами.

Задача 6. Определить угол между геометрическими элементами.

Задача 7. Построить точки пересечения прямой с гранной поверхностью. Показать видимость прямой. Построить развертку поверхности и отметить на ней точки пересечения с прямой.

Задача 8. Построить точки пересечения прямой с кривой поверхностью. Показать видимость прямой.

Задача 9. Построить линию пересечения плоскости с гранной поверхностью.

Задача 10. Построить линию пересечения плоскости с кривой поверхностью.

Задача 11. Построить линию пересечения двух поверхностей. Показать видимость.

Задача 12. Построить три проекции геометрического тела с вырезом. Показать видимость.

Тестовые задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-5.4:

комплект тестовых заданий размещен по адресу ЭИОС moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4534>)

Групповые задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-5.4:

Сборник задач по начертательной геометрии - практикум размещен по адресу ЭИОС moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4535>)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Операция проецирования. Виды проецирования.
2. Основные свойства операции проецирования.
3. Ортогональные проекции. Метод Монжа. Точка на эюре. Прямая линия на эюре.
4. Дополнительные ортогональные проекции. Профильная проекция
5. Плоскость. Задание плоскости на эюре Монжа. Плоскости общего и частного положения. Точка и прямая в плоскости.
6. Образование и задание на эюре Монжа цилиндрической поверхности. Точки и линии на поверхности.
7. Образование и задание на эюре Монжа конической поверхности. Точки и линии на поверхности.
8. Образование и задание на эюре Монжа сферы. Точки и линии на поверхности.
9. Многогранники (пирамида, призма) на эюре Монжа. Линии и точки на поверхности.
10. Проецирование прямого угла.
11. Перпендикуляр к плоскости.
12. Определение длины отрезка.
13. Определение расстояния от точки до прямой.
14. Определение расстояния от точки до плоскости.

15. Определение угла между пересекающимися прямыми
16. Определение угла между скрещивающимися прямыми
17. Определение угла между плоскостями
18. Определение угла между прямой и плоскостью
19. Пересечение прямой линии и плоскости. Определение видимости
20. Пересечение прямой и поверхности многогранника. Определение видимости
21. Пересечение двух плоскостей. Определение видимости.
22. Пересечение прямой и конической поверхности. Определение видимости.
23. Пересечение прямой и цилиндрической поверхности. Определение видимости.
24. Пересечение прямой и сферы. Определение видимости.
25. Пересечение плоскости и поверхности. Общий алгоритм построения линии

пересечения.

26. Построение линии пересечения многогранников плоскостью.

27. Построение линии пересечения конической поверхности плоскостью. Конические сечения.

28. Построение линии пересечения цилиндрической поверхности плоскостью.

29. Пересечение поверхностей. Общий алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей.

30. Пересечение поверхностей вращения. Характеристика линии пересечения.

Определение видимости.

31. Пересечение двух многогранников. Характеристика линии пересечения. Определение видимости.

32. Пересечение кривой поверхности и многогранника. Характеристика линии пересечения. Определение видимости.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу ЭИОС <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4535>

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом,

определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет проводится в комбинированной форме: собеседование по индивидуальным графическим заданиям (контрольная работа), теоретический вопрос и практическое задание.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>



<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Бударин О. С., Начертательная геометрия, Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/206189">https://e.lanbook.com/book/206189</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Шувалова С. С., Начертательная геометрия. Перспектива и тени, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19337.html">http://www.iprbookshop.ru/19337.html</a>
2	Леонова О. Н., Солодухин Е. А., Начертательная геометрия в примерах и задачах, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63627.html">http://www.iprbookshop.ru/63627.html</a>
3	Тарасов Б. Ф., Дудкина Л. А., Немолотов С. О., Начертательная геометрия, Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/210896">https://e.lanbook.com/book/210896</a>
4	Леонова О. Н., Разумнова Е. А., Начертательная геометрия в примерах и задачах, Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/185987">https://e.lanbook.com/book/185987</a>
5	Шувалова С. С., Начертательная геометрия. Касательные плоскости, СПб., 2015	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00642/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00642/</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Теоретическая подготовка. Начертательная геометрия.	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4534">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4534</a>
Практика. Начертательная геометрия	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4535">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4535</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Гарант	<a href="http://law.lan.spbgasu.ru/GarantClient">\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
LibreOffice	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
44. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
44. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
44. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.