



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Начертательной геометрии и инженерной графики

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Начертательная геометрия

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Инженерные системы
жизнеобеспечения в строительстве

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

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

формирование пространственных представлений, конструктивно-геометрического мышления, изучение способов конструирования различных геометрических поверхностей, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умение решать на этих чертежах позиционные и метрические задачи

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-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.9 Решение инженерно - геометрических задач графическими способами	знает принципы построения ортогональных проекций различных геометрических объектов и решения позиционных и метрических задач; положения стандартов ЕСКД и СПДС. умеет использовать методы решения позиционных и метрических задач на чертеже; применять положения стандартов ЕСКД и СПДС при разработке конструкторской документации. владеет навыками навыками построения ортогональных проекций геометрических объектов, определения их взаимного положения и метрических свойств; навыками использования положений стандартов ЕСКД и СПДС при выполнении чертежей.

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	<p>знает Теоретические основы получения определенных геометрических объектов и отношений между ними, а также графических моделей, основанных на ортогональном проецировании с помощью компьютерных и информационных технологий</p> <p>умеет анализировать, воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию о геометрических объектах с использованием прикладного программного обеспечения и средств автоматизированного проектирования для выполнения проектно-конструкторской документации</p> <p>владеет навыками навыками создания геометрических объектов для разработки и оформления технической документации</p>
---	--	---

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.13.01 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство 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	Информационное моделирование в строительстве (ВМ)	ОПК-2.4, ОПК-6.6, ПК(Ц)-1.2
2	Инженерная графика	ОПК-1.9, ОПК-2.4, ОПК-6.6
3	Компьютерная графика	ОПК-1.9, ОПК-2.4, ОПК-6.6
4	Основы архитектурно-строительных конструкций	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.4, ОПК - 3.5, ОПК-3.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.6, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.12
5	Проектирование инженерных систем	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.4, ОПК - 6.6, ОПК-6.8, ПКО-2.1, ПКО-2.2, ПКО-2.3, ПКО-2.4, ПКО-2.5, ПКО-2.8, ПКО-2.9, ПКО-2.10, ПКО-2.11, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

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	Из них часы	Семестр
--------------------	-------	-------------	---------

3.1.	Проецирование прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование.	1	1						6	7	ОПК-1.9
3.2.	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур	1							12	12	ОПК-1.9
4.	4 раздел. Позиционные задачи										
4.1.	Взаимное положение прямой и плоскости.	1			1				4	5	ОПК-1.9
4.2.	Пересечение прямой с плоскостью.	1	1		1				4	6	ОПК-1.9
4.3.	Пересечение двух плоскостей.	1			1				8	9	ОПК-1.9
4.4.	Пересечение прямой линии с поверхностью.	1	1		2				4	7	ОПК-1.9
4.5.	Пересечение плоскости и поверхности.	1	1		4				12	17	ОПК-1.9, ОПК-2.4
4.6.	Пересечение поверхностей.	1	1		2				6	9	ОПК-1.9, ОПК-2.4
5.	5 раздел. Иная контактная работа										
5.1.	Иная контактная работа	1								1	ОПК-1.9, ОПК-2.4
6.	6 раздел. Контроль										
6.1.	Экзамен	1								36	ОПК-1.9, ОПК-2.4

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Операция проецирования. Метод Монжа	Операция проецирования. Метод Монжа. Проективное пространство. Операция проецирования. Методы проецирования: центральное, параллельное, ортогональное. Основные свойства операции проецирования. Ортогональные проекции. Метод Монжа.
5	Точка и прямая линия в плоскости	Плоскость. Точка и прямая в плоскости. Способы задания плоскости на эюре Монжа. Плоскости общего и частного положения. Принадлежность прямой и точки плоскости. Горизонталь плоскости. Фронталь плоскости. Дополнительные ортогональные проекции. Профильная проекция.
6	Кривые линии и поверхности. Точка и линия на поверхности.	Кривые линии и поверхности. Линии и точки на поверхности. Виды поверхностей: многогранники, линейчатые, поверхности вращения. Кривые линии на эюре Монжа. Линейчатые поверхности на эюре Монжа (коническая, цилиндрическая). Поверхности вращения на эюре Монжа (сфера, тор). Многогранники (пирамида, призма) на эюре Монжа. Принадлежность точки поверхности. Общий алгоритм построения линии на поверхности. Пример построения линии, принадлежащей поверхности конуса, цилиндра, сферы. Позиционные задачи. Пересечение поверхности

		проецирующей плоскостью. Общий алгоритм.
7	Проецирование прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование.	Проецирование прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Определение длины отрезка, расстояний, углов. Теорема о проекциях прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей. Дополнительное ортогональное проецирование. Построение дополнительных ортогональных проекций. Способы преобразования ортогональных проекций.
10	Пересечение прямой с плоскостью.	Взаимное положение прямой и плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей Общий алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью: общий случай, частные случаи. Определение видимости прямой. Алгоритм построения линии пересечения двух плоскостей. Определение видимости плоскостей.
12	Пересечение прямой линии с поверхностью.	Пересечение прямой линии с поверхностью Общий алгоритм построения точки пересечения прямой линии с поверхностью. Примеры решения задач на построение точек пересечения прямой с многогранниками, конической и цилиндрической поверхностями, сферой.
13	Пересечение плоскости и поверхности.	Пересечение плоскости и поверхности. Конические сечения. Алгоритм построения проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников, с конической и цилиндрической поверхностями, сферой. Способы построения проекций линии пересечения поверхности плоскостью. Пересечение прямой линии с поверхностью. Общий алгоритм построения точки пересечения прямой линии с поверхностью. Конические сечения.
14	Пересечение поверхностей.	Пересечение поверхностей. Общий алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей. Способы построения линии пересечения поверхностей. Построение линии пересечения двух многогранников. Построение линии пересечения многогранника и поверхности вращения. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения. Характеристика линий пересечения различных видов поверхностей. Определение видимости.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Точка на эюре Монжа.	Точка на эюре Монжа. Проецирование точки. Точка на эюре Монжа. Проекция точки. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Решение задач по теме.
3	Прямая линия на эюре Монжа	Проекция прямой. Точка на прямой Проекция точки. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Классификация прямых. Изображение прямой на эюре. Прямые общего и частного положений. Принадлежность точки прямой линии. Деление отрезка на части. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые. Решение задач по теме.
4	Плоскость	Проекция плоскости. Способы задания плоскости на эюре Монжа. Классификация плоскостей. Плоскости общего и частного положения. Решение задач по теме.

5	Точка и прямая линия в плоскости	Точка и прямая линия в плоскости. Принадлежность прямой и точки плоскости. Главные линии плоскости - горизонталь и фронталь. Параллельность прямой и плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование. Решение задач по теме.
6	Кривые линии и поверхности. Точка и линия на поверхности.	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 поверхности. Общий алгоритм построения линии на поверхности; Построение линии, принадлежащей поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, сферы. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
9	Взаимное положение прямой и плоскости.	Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Взаимно перпендикулярные плоскости. Решение задач по теме.
10	Пересечение прямой с плоскостью.	Пересечение прямой линии с плоскостью. Построение проекций точки пересечения прямой с плоскостью (поверхностью): общий случай; частные случаи. Определение видимости прямой. Решение задач по теме.
11	Пересечение двух плоскостей.	Пересечение плоскостей. Построение проекций линии пересечения двух плоскостей: общий и частные случаи. Пересечение плоскостей общего положения. Пересечение плоскостей общего и частного положения. Определение видимости плоскостей. Решение задач по теме.
12	Пересечение прямой линии с поверхностью.	Пересечение прямой линии с поверхностью. Способы построения проекций точек пересечения прямой линии с многогранниками, сферой, конической и цилиндрической поверхностями. Исследование видимости прямой. Решение задач по теме.
13	Пересечение плоскости и поверхности.	Пересечение плоскости и поверхности. Конические сечения. Построение проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников, с конической и цилиндрической поверхностями, сферой. Рассмотрение примеров решения задач. Конические сечения. Решение задач по теме в практикуме.
13	Пересечение плоскости и поверхности.	Проецирование геометрических тел со сквозными отверстиями. Построение сквозных вырезов на геометрических фигурах: пирамиде, призме, цилиндре, сфере. Решение задач по теме.
14	Пересечение поверхностей.	Пересечение поверхностей. Пересечение поверхностей. Общий алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей. Способы построения линии пересечения. Построение проекций линии пересечения поверхностей вращения. Характеристика линии пересечения. Определение видимости. Построение проекций линии пересечения двух многогранников. Характеристика линии пересечения. Определение видимости. Построение проекций линии пересечения кривой поверхности и многогранника. Характеристика линии пересечения. Определение видимости. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения. Определение видимости. Решение задач по теме.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Операция проецирования. Метод Монжа	<p>Образование проекций. Методы проецирования. Аппарат проецирования. Метод Монжа. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).</p> <p>Краткие сведения по истории развития начертательной геометрии. Образование проекций. Проекционный метод построения изображений. Операция проецирования. Аппарат проецирования.</p> <p>Методы проецирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - центральное - параллельное - ортогональное <p>Основные свойства операции проецирования. Ортогональные проекции. Дополнительное проецирование.</p> <p>Изучение требований некоторых ГОСТов ЕСКД: ГОСТ 2.301 "ЕСКД. Форматы", ГОСТ 2.303 "ЕСКД. Линии", ГОСТ 2.304 "ЕСКД. Шрифты чертежные".</p>
2	Точка на эюре Монжа.	<p>Точка на эюре Монжа. Проецирование точки. Дополнительное ортогональное проецирование. Четверти пространства.</p> <p>Операция проецирования. Ортогональное проецирование. Изображение точки на эюре. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Четверти пространства.</p>
3	Прямая линия на эюре Монжа	<p>Проекция прямой. Прямые общего и частного положения. Точка на прямой.</p> <p>Классификация прямых. Изображение прямой на эюре. Прямая общего положения. Прямые частного положения: прямые уровня, проецирующие прямые. Принадлежность точки прямой. Деление отрезка на части. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые. Решение задач по теме.</p>
4	Плоскость	<p>Проекция плоскости. Способы задания плоскости на эюре Монжа. Плоскости общего и частного положения.</p> <p>Классификация плоскостей. Изображение плоскости на эюре. Плоскость общего положения. Плоскости частного положения: плоскости уровня, проецирующие плоскости. Решение задач по теме.</p>
5	Точка и прямая линия в плоскости	<p>Точка и прямая в плоскости.</p> <p>Принадлежность прямой и точки плоскости. Горизонталь плоскости. Фронталь плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.</p>
6	Кривые линии и поверхности. Точка и линия на поверхности.	<p>Поверхности: многогранники, линейчатые поверхности, поверхности вращения. Точка и линия на поверхности.</p> <p>Виды поверхностей: многогранники, линейчатые поверхности, поверхности вращения. Линейчатые поверхности на эюре Монжа (коническая, цилиндрическая). Поверхности вращения на эюре Монжа (сфера, тор). Многогранники (пирамида, призма) на эюре Монжа.</p> <p>Принадлежность точки поверхности. Общий алгоритм построения линии на поверхности; Построение линии, принадлежащей поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, сферы. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.</p>
7	Проецирование прямого угла. Перпендикулярность	<p>Проецирование прямого угла. Перпендикуляр к плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование.</p> <p>Теорема о проекциях прямого угла. Перпендикулярность прямой и</p>

	прямой и плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование.	плоскости. Перпендикулярность плоскостей. Дополнительное ортогональное проецирование. Построение дополнительных ортогональных проекций.
8	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур	Определение длины отрезка. Определение расстояний. Способы преобразования ортогональных проекций. Дополнительное ортогональное проецирование. Определение длины отрезка. Определение расстояний: между точкой и прямой; между скрещивающимися прямыми; между точкой и плоскостью; между параллельными прямыми; между параллельными плоскостями. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
8	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур	Решение задач на определение расстояний, углов, размеров плоских фигур. Способы преобразования ортогональных проекций. Дополнительное ортогональное проецирование. Вращение вокруг главных линий плоскости. Определение истинных величин углов между двумя прямыми; между прямой и плоскостью; между плоскостями. Наклон прямой и плоскости по отношению к плоскостям проекций. Определение натуральных величин плоских фигур. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
9	Взаимное положение прямой и плоскости.	Взаимное положение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Взаимно перпендикулярные плоскости. Решение задач по теме.
10	Пересечение прямой с плоскостью.	Пересечение прямой линии с плоскостью. Построение проекций точки пересечения прямой с плоскостью (поверхностью): общий случай; частные случаи. Определение видимости прямой. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
11	Пересечение двух плоскостей.	Пересечение плоскостей. Пересечение плоскостей общего положения. Пересечение плоскостей общего и частного положения. Нахождение проекций линии пересечения плоскостей. Определение видимости плоскостей. Решение задач в практикуме по теме.
12	Пересечение прямой линии с поверхностью.	Пересечение прямой линии с поверхностью. Общий алгоритм построения точки пересечения прямой линии с поверхностью. Построение проекций точек пересечения прямой линии с многогранниками, сферой, конической и цилиндрической поверхностями. Исследование видимости прямой. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
13	Пересечение плоскости и поверхности.	Пересечение плоскости с поверхностью. Решение задач. Выполнение РГР. Алгоритм построения проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников, с конической и цилиндрической поверхностями, сферой. Способы построения линии пересечения поверхности плоскостью. Построение проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников, с конической и цилиндрической поверхностями, сферой. Решение задач по теме. Конические сечения. Выполнение графической работы.
13	Пересечение плоскости и поверхности.	Проецирование геометрических тел со сквозными отверстиями. Построение сквозных вырезов на геометрических фигурах: пирамиде, призме, цилиндре, сфере. Решение задач по теме. выполнение графической работы.

14	Пересечение поверхностей.	Пересечение поверхностей. Пересечение поверхностей. Общий алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Пересечение поверхностей вращения. Характеристика линии пересечения. Определение видимости. Пересечение двух многогранников. Характеристика линии пересечения. Определение видимости. Пересечение кривой поверхности и многогранника. Характеристика линии пересечения. Определение видимости. Решение задач. Выполнение графической работы.
----	---------------------------	---

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 экзамену.

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 экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – письменная. 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	Операция проецирования. Метод Монжа	ОПК-1.9	Устный опрос
2	Точка на эпюре Монжа.	ОПК-1.9	Устный опрос. Решение задач
3	Прямая линия на эпюре Монжа	ОПК-1.9	Устный опрос. Решение задач
4	Плоскость	ОПК-1.9	Устный опрос. Решение задач. Тест

5	Точка и прямая линия в плоскости	ОПК-1.9	Устный опрос. Решение задач. Графическая работа
6	Кривые линии и поверхности. Точка и линия на поверхности.	ОПК-1.9	Устный опрос. Решение задач. Графическая работа. Тест
7	Проецирование прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование.	ОПК-1.9	Устный опрос, решение задач, графическая работа
8	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур	ОПК-1.9	Устный опрос, решение задач, графическая работа
9	Взаимное положение прямой и плоскости.	ОПК-1.9	Устный опрос, решение задач
10	Пересечение прямой с плоскостью.	ОПК-1.9	Устный опрос, решение задач, графическая работа
11	Пересечение двух плоскостей.	ОПК-1.9	Устный опрос, решение задач, графическая работа
12	Пересечение прямой линии с поверхностью.	ОПК-1.9	Устный опрос, решение задач, графическая работа
13	Пересечение плоскости и поверхности.	ОПК-1.9, ОПК-2.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа
14	Пересечение поверхностей.	ОПК-1.9, ОПК-2.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа, тест
15	Иная контактная работа	ОПК-1.9, ОПК-2.4	Графическая работа (РГР), тест
16	Экзамен	ОПК-1.9, ОПК-2.4	Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся (экзаменационный билет), 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 графической работы (комплект заданий) для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-1.9:

Задача №1. В заданной плоскости через точку А построить горизонталь, через точку В - фронталь.

Задача №2. Построить недостающую проекцию треугольника, принадлежащего плоскости.

Задача №3. Построить линию пересечения плоскостей. Определить видимость плоскостей.

Задача №4. Построить линию пересечения плоскостей.

Задача №5. Построить точку пересечения прямой с плоскостью. Определить видимость прямой.

Задача №6. Построить линию пересечения поверхности с плоскостью.

Задача №7. Построить линию пересечения поверхности конуса с плоскостью.

Задача №8. Построить точки пересечения прямой с поверхностью геометрического тела.

Определить видимость прямой.

Задача №9. Построить три проекции геометрического тела со сквозным отверстием (формат А3)

Задача №10. Построить линию пересечения поверхностей заданных геометрических тел.

Задача №11. Найти расстояние от точки до прямой или расстояние между параллельными прямыми.

Задача №12. Найти расстояние от точки до плоскости.

Комплект заданий для выполнения графической работы размещены по адресу ЭИОС moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1545>)

Тестовые задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-1.9: размещены по адресу ЭИОС moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1545>)

Групповые задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-1.9:

Сборник задач по начертательной геометрии - практикум размещен по адресу ЭИОС moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1545>)

Задания для выполнения графической работы для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.4:

1. Построить проекции линии пересечения поверхностей;

2. Построить проекции геометрической фигуры со сквозным отверстием

Комплект заданий размещен по адресу ЭИОС moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1545>)

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

<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 эллипсе. Прямая линия на эллипсе.
4. Дополнительные ортогональные проекции. Профильная проекция
5. Плоскость. Задание плоскости на эллипсе Монжа. Плоскости общего и частного положения.

Точка и прямая в плоскости.

6. Образование и задание на эллипсе Монжа цилиндрической поверхности. Точки и линии на поверхности.

7. Образование и задание на эллипсе Монжа конической поверхности. Точки и линии на поверхности.

8. Образование и задание на эллипсе Монжа сферы. Точки и линии на поверхности.

9. Многогранники (пирамида, призма) на эллипсе 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 moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1545>)

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 экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практические задания, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в письменной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 90 минут.

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>
знания	<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 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
Основная литература		
1	Крылов Н. Н., Иконникова Г. С., Николаев В. Л., Васильев В. Е., Крылов Н. Н., Начертательная геометрия, СПб.: Невский Союз, 2010	ЭБС
Дополнительная литература		
1	Шувалова С. С., Начертательная геометрия. Метрические задачи, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/26874.html
2	Леонова О. Н., Разумнова Е. А., Начертательная геометрия. Решение типовых задач, СПб., 2019	ЭБС
3	Леонова О. Н., Разумнова Е. А., Начертательная геометрия в примерах и задачах, СПб.: Лань, 2018	ЭБС
4	Леонова О. Н., Солодухин Е. А., Начертательная геометрия в примерах и задачах, СПб., 2015	ЭБС
5	Леонова О. Н., Солодухин Е. А., Начертательная геометрия в примерах и задачах, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/63627.html
6	Шувалова С. С., Начертательная геометрия. Метрические задачи, СПб., 2013	ЭБС

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
Портал дистанционного обучения СПбГАСУ moodle	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1545
Навигатор по установочной сессии	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1545

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

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)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

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 практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
44. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, 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. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016

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