



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Начертательной геометрии и инженерной графики

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

_____ А.О. Михайлова

«29» июня 2022 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, 2022

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-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	знает 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 по ним; 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

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

4	Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических машин	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
---	---	-------------------

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
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:	0,4		0,4
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 экзамена)			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	55,2		55,2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	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. Общие положения										
1.1.	Операция проецирования	1	1						1	ОПК-5.4	
1.2.	Метод Г.Монжа	1			2			4	6	ОПК-5.4	
2.	2 раздел. Изображение геометрических объектов на ортогональном чертеже										
2.1.	Точка на эюре Монжа.	1	1		2			2	5	ОПК-5.4	
2.2.	Прямая линия на эюре Монжа	1	1		2			2	5	ОПК-5.4	
2.3.	Плоскость	1	1		2			2	5	ОПК-5.4	
2.4.	Точка и прямая линия в плоскости	1	1		2			2	5	ОПК-5.4	

2.5.	Кривые линии и поверхности.	1	1		2				4	7	ОПК-5.4
2.6.	Точка и линия на поверхности. Решение задач в практикуме.	1			2				2,2	4,2	ОПК-5.4
3.	3 раздел. Метрические задачи										
3.1.	Проецирование прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование.	1	1		2				2	5	ОПК-5.4
3.2.	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур	1	1		2				4	7	ОПК-5.4
4.	4 раздел. Позиционные задачи										
4.1.	Взаимное положение прямой и плоскости.	1	1						2	3	ОПК-5.4
4.2.	Пересечение прямой с плоскостью.	1	2		2				4	8	ОПК-5.4
4.3.	Пересечение двух плоскостей.	1	1		2				4	7	ОПК-5.4
4.4.	Определение видимости.	1			2				4	6	ОПК-5.4
4.5.	Пересечение прямой линии с поверхностью.	1	2		2				4	8	ОПК-5.4
4.6.	Пересечение плоскости и поверхности.	1	1		4				9	14	ОПК-5.4
4.7.	Пересечение поверхностей.	1	1		2				4	7	ОПК-5.4
5.	5 раздел. Иная контактная работа										
5.1.	Иная контактная работа	1								0,8	ОПК-5.4
6.	6 раздел. Контроль										
6.1.	Зачет	1								4	ОПК-5.4

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Операция проецирования	Проективное пространство. Операция проецирования. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Ортогональное проецирование. Основные свойства операции проецирования. Ортогональные проекции. Образование проекций. Проекционный метод построения изображений. Операция проецирования. Аппарат проецирования. Методы проецирования: - центральное - параллельное - ортогональное
3	Точка на эюре Монжа.	Точка на эюре Монжа. Проецирование точки. Дополнительное ортогональное проецирование. Четверти пространства.

		Ортогональное проецирование. Изображение точки на эпюре. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций.
4	Прямая линия на эпюре Монжа	Прямая линия на эпюре Монжа. Проекция прямой Классификация прямых. Изображение прямой на эпюре. Прямая общего положения. Прямые частного положения: прямые уровня, проецирующие прямые.
5	Плоскость	Проекция плоскости. Способы задания плоскости на эпюре Монжа. Плоскости общего и частного положения. Классификация плоскостей. Изображение плоскости на эпюре. Плоскость общего положения. Плоскости частного положения: плоскости уровня, проецирующие плоскости.
6	Точка и прямая линия в плоскости	Точка и прямая в плоскости. Дополнительные ортогональные проекции. Профильная проекция. Принадлежность прямой и точки плоскости. Горизонталь плоскости. Фронталь плоскости.
7	Кривые линии и поверхности.	Кривые линии и поверхности. Виды поверхностей: многогранники, линейчатые, поверхности вращения. Линии и точки на поверхности. Позиционные задачи. Пересечение поверхности проецирующей плоскостью. Общий алгоритм. Кривые линии на эпюре Монжа. 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; пример построения линии, принадлежащей поверхности конуса, цилиндра, сферы.
9	Проецирование прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование.	Проецирование прямого угла. Перпендикуляр к плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование. Теорема о проекциях прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей. Способы преобразования ортогональных проекций. Построение дополнительных ортогональных проекций.
10	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур Способы преобразования ортогональных проекций. Дополнительное ортогональное проецирование. Вращение вокруг главных линий плоскости. Определение истинных величин углов. Определение натуральных величин плоских фигур.
11	Взаимное положение прямой и плоскости.	Взаимное положение прямой и плоскости Взаимное положение прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Взаимно перпендикулярные плоскости.
12	Пересечение прямой с плоскостью.	Пересечение прямой с плоскостью: общий случай; частные случаи. Определение видимости. Общий алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью (поверхностью): общий случай; частные случаи. Определение видимости.
13	Пересечение двух плоскостей.	Пересечение двух плоскостей: общий и частные случаи. Пересечение плоскостей общего положения. Пересечение плоскостей общего и частного положения. Нахождение проекций линии пересечения плоскостей. Определение видимости плоскостей.

15	Пересечение прямой линии с поверхностью.	Пересечение прямой линии с поверхностью. Общий алгоритм построения точки пересечения прямой линии с поверхностью. Способы построения точек пересечения прямой линии с многогранниками, сферой, конической и цилиндрической поверхностями.
16	Пересечение плоскости и поверхности.	Общий алгоритм построения линии пересечения поверхности плоскостью. Конические сечения. Алгоритм построения проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников, с конической и цилиндрической поверхностями, сферой. Способы построения проекций линии пересечения поверхности плоскостью.
17	Пересечение поверхностей.	Пересечение поверхностей. Общий алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей. Способы построения линии пересечения. 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.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Метод Г.Монжа	Аппарат проецирования. Метод Г.Монжа. Выдача РГР. Ортогональные проекции. Аппарат проецирования. Метод Монжа. Операция проецирования. Дополнительные проекции.
3	Точка на эюре Монжа.	Точка на эюре Монжа. Проекция точки Операция проецирования. Ортогональное проецирование. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Четверти пространства.
4	Прямая линия на эюре Монжа	Проекция прямой. Прямые общего и частного положения. Точка на прямой. Деление отрезка на части. Взаимное положение 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.
5	Плоскость	Задание плоскости на эюре Монжа. Решение задач. Классификация плоскостей. Изображение плоскости на эюре. Плоскость общего положения. Плоскости частного положения: плоскости уровня, проецирующие плоскости. Решение задач по теме.
6	Точка и прямая линия в плоскости	Точка и прямая линия в плоскости. Главные линии плоскости - горизонталь и фронталь. Параллельность прямой и плоскости. Решение задач Принадлежность прямой и точки плоскости. Горизонталь плоскости. Фронталь плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме.
7	Кривые линии и поверхности.	Виды поверхностей: многогранники, линейчатые, поверхности вращения. Точка и линия на поверхности: —общий алгоритм построения линии на поверхности; —примеры построения линии, принадлежащей поверхности конуса, цилиндра, сферы.

		<p>Решение задач</p> <p>Кривые линии на эллипсе Монжа. Линейчатые поверхности на эллипсе Монжа (коническая, цилиндрическая). Поверхности вращения на эллипсе Монжа (сфера, тор). Многогранники (пирамида, призма) на эллипсе Монжа. Принадлежность точки поверхности. Общий алгоритм построения линии на поверхности;</p> <p>пример построения линии, принадлежащей поверхности конуса, цилиндра, сферы. Решение задач по теме.</p>
8	Точка и линия на поверхности. Решение задач в практикуме.	<p>Точка и линия на поверхности. Пример построения линии, принадлежащей поверхности пирамиды, призмы. Решение задач в практикуме по теме "Изображение геометрических объектов на ортогональном чертеже"</p> <p>Пример построения линии, принадлежащей поверхности пирамиды, призмы. Решение задач в практикуме по теме "Изображение геометрических объектов на ортогональном чертеже"</p>
9	<p>Проецирование прямого угла.</p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости.</p> <p>Дополнительное ортогональное проецирование.</p>	<p>Проецирование прямого угла. Перпендикуляр к плоскости. Определение длины отрезка. Определение расстояний</p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей. Способы преобразования ортогональных проекций. Построение дополнительных ортогональных проекций. 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.</p>
10	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур	<p>Решение задач на определение расстояний, углов, размеров плоских фигур.</p> <p>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.</p>
12	Пересечение прямой с плоскостью.	<p>Позиционные задачи. Пересечение прямой линии с плоскостью. Определение видимости. Решение задач</p> <p>Общий алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью (поверхностью): общий случай; частные случаи. Определение видимости. Решение задач по теме.</p>
13	Пересечение двух плоскостей.	<p>Пересечение плоскостей. Решение задач.</p> <p>Пересечение плоскостей общего положения. Пересечение плоскостей общего и частного положения. Нахождение проекций линии пересечения плоскостей. Определение видимости плоскостей. Решение задач по теме.</p>
14	Определение видимости.	<p>Пересечение плоскостей. Определение видимости. Решение задач.</p> <p>Нахождение проекций линии пересечения плоскостей. Исследование видимости. Решение задач по теме.</p>
15	Пересечение прямой линии с поверхностью.	<p>Пересечение прямой и многогранника. Пересечение прямой и конической поверхности. Пересечение прямой и цилиндрической поверхности. Пересечение прямой и сферы. Определение видимости. Решение задач.</p> <p>Способы построения проекций точек пересечения прямой линии с многогранниками, сферой, конической и цилиндрической поверхностями. Исследование видимости прямой. Решение задач по</p>

		теме.
16	Пересечение плоскости и поверхности.	Пересечение плоскости и поверхности. Построение линии пересечения многогранников плоскостью. Построение линии пересечения конической поверхности плоскостью. Конические сечения. Построение линии пересечения цилиндрической поверхности плоскостью. Развертки поверхностей. Решение задач. Алгоритм построения проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников, с конической и цилиндрической поверхностями, сферой. Способы построения проекций линии пересечения поверхности плоскостью. Конические сечения. Рассмотрение примеров решения задач различными способами. Способы построения разверток поверхностей. Решение задач.
16	Пересечение плоскости и поверхности.	Проецирование геометрических тел со сквозными отверстиями. Построение вырезов на геометрических фигурах: пирамиде, призме, цилиндре, сфере. Решение задач по теме.
17	Пересечение поверхностей.	Пересечение поверхностей. Построение линии пересечения двух многогранников. Построение линии пересечения многогранника и поверхности вращения. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения. Решение задач. 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. Решение задач.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
2	Метод Г.Монжа	Операция проецирования. Аппарат проецирования. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Краткие сведения по истории развития начертательной геометрии. Аппарат проецирования. Метод Монжа. Дополнительные проекции. Изучение требований некоторых ГОСТов ЕСКД: ГОСТ 2.301 "ЕСКД. Форматы", ГОСТ 2.303 "ЕСКД. Линии", ГОСТ 2.304 "ЕСКД. Шрифты чертежные".
3	Точка на эюре Монжа.	Проецирование точки. Изображение точки на эюре. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Четверти пространства. Решение задач в практикуме по теме.
4	Прямая линия на эюре Монжа	Проекция прямой. Точка на прямой. Взаимное положение двух 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.
5	Плоскость	Задание плоскости на эюре Монжа. Решение задач. Классификация плоскостей. Изображение плоскости на эюре. Плоскость общего положения. Плоскости частного положения: плоскости уровня, проецирующие плоскости. Решение задач по теме.
6	Точка и прямая линия	Точка и прямая в плоскости. Выполнение РГР.

	в плоскости	Принадлежность прямой и точки плоскости. Горизонталь плоскости. Фронталь плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
7	Кривые линии и поверхности.	Точка и линия на поверхности. Решение задач. Выполнение РГР. 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. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
8	Точка и линия на поверхности. Решение задач в практикуме.	Решение задач по теме "Изображение геометрических объектов на ортогональном чертеже" Решение задач по теме
9	Проецирование прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование.	Определение длины отрезка. Определение расстояний. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей. Дополнительное ортогональное проецирование. Определение длины отрезка. Определение расстояний. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
10	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур	Определение углов, размеров и формы 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.
11	Взаимное положение прямой и плоскости.	Взаимное положение прямой и плоскости. Решение задач в практикуме по теме. Взаимное положение прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Взаимно перпендикулярные плоскости. Решение задач по теме.
12	Пересечение прямой с плоскостью.	Пересечение прямой линии с плоскостью. Решение задач. Выполнение РГР. Общий алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью (поверхностью): общий случай; частные случаи. Определение видимости. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
13	Пересечение двух плоскостей.	Пересечение плоскостей. Решение задач в практикуме по теме. Пересечение плоскостей общего положения. Пересечение плоскостей общего и частного положения. Нахождение проекций линии пересечения плоскостей. Определение видимости плоскостей. Решение задач по теме.
14	Определение видимости.	Пересечение плоскостей. определение видимости. Решение задач. Выполнение РГР по теме. Нахождение проекций линии пересечения плоскостей. Исследование видимости. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
15	Пересечение прямой линии с поверхностью.	Пересечение прямой линии с поверхностью. Решение задач. Выполнение РГР.

		Способы построения проекций точек пересечения прямой линии с многогранниками, сферой, конической и цилиндрической поверхностями. Исследование видимости прямой. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
16	Пересечение плоскости и поверхности.	Пересечение плоскости с поверхностью. Развертки поверхностей. Решение задач. Выполнение РГР. Алгоритм построения проекций линии пересечения плоскости с поверхностями многогранников, с конической и цилиндрической поверхностями, сферой. Способы построения проекций линии пересечения поверхности плоскостью. Решение задач по теме. Конические сечения. Развертки поверхностей. Выполнение графической работы.
16	Пересечение плоскости и поверхности.	Проецирование геометрических тел со сквозными вырезами. Решение задач. Выполнение РГР по теме. Построение вырезов на геометрических фигурах: пирамиде, призме, цилиндре, сфере. Решение задач по теме. Выполнение графической работы.
17	Пересечение поверхностей.	Пересечение поверхностей. Решение задач. Выполнение РГР. 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. Решение задач. Выполнение РГР по теме.

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.

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. 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	Операция проецирования	ОПК-5.4	Устный опрос
2	Метод Г.Монжа	ОПК-5.4	Устный опрос, тест
3	Точка на эюре Монжа.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач
4	Прямая линия на эюре Монжа	ОПК-5.4	Устный опрос,

			решение задач
5	Плоскость	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, тест
6	Точка и прямая линия в плоскости	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа
7	Кривые линии и поверхности.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа, тест
8	Точка и линия на поверхности. Решение задач в практикуме.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач
9	Проецирование прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Дополнительное ортогональное проецирование.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа
10	Определение расстояний, углов, формы и размеров плоских фигур	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа
11	Взаимное положение прямой и плоскости.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач
12	Пересечение прямой с плоскостью.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа
13	Пересечение двух плоскостей.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа
14	Определение видимости.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа
15	Пересечение прямой линии с поверхностью.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа
16	Пересечение плоскости и поверхности.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа
17	Пересечение поверхностей.	ОПК-5.4	Устный опрос, решение задач, графическая работа, тест
18	Иная контактная работа	ОПК-5.4	Графическая работа, тест
19	Зачет	ОПК-5.4	Графическая 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 графической работы (комплект заданий) для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-5.4:

Комплект заданий для выполнения графической работы размещены по адресу ЭИОС moodle (https://moodle.spbgasu.ru/pluginfile.php/179027/mod_resource/content/2/%D0%92%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D1%82%D1%8B%20%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf)

- Задача 1. В плоскости провести через точку А фронталь, через точку В горизонталь.
- Задача 2. Построить недостающую проекцию треугольника, принадлежащего плоскости.
- Задача 3. Построить точку пересечения прямой с плоскостью. Показать видимость.
- Задача 4. Построить линию пересечения 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.
- 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 гранной 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/pluginfile.php/259705/mod_resource/content/2/%D0%A2%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%8B%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B8.pdf)

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/pluginfile.php/146442/mod_resource/content/4/%D0%A0%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B0%D1%8F%20%D1%82%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%8C%20%D0%9D%D0%93%202020.pdf)

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - 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> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - 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>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - 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> <p>навыки: - 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>

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

Точка и прямая в плоскости.

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

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

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

9. Многогранники (пирамида, призма) на эпюре 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.
33. Способы построения разверток поверхностей. Общий алгоритм построения разверток.

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/pluginfile.php/146485/mod_resource/content/2/%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%9D%D0%93%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8%20%D0%BA%20%D1%8D%D0%BA%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%83.pdf)

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.

Зачет проводится в комбинированной форме: собеседование по графическим работам, 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»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	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.	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
знания	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.	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.	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.	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>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
Основная литература		
1	Шувалова С. С., Начертательная геометрия. Касательные плоскости, СПб., 2015	ЭБС
2	Леонова О. Н., Разумнова Е. А., Начертательная геометрия в примерах и задачах, СПб.: Лань, 2018	ЭБС
3	Леонова О. Н., Солодухин Е. А., Начертательная геометрия в примерах и задачах, СПб., 2015	ЭБС
4	Шувалова С. С., Начертательная геометрия. Метрические задачи, СПб., 2013	ЭБС
5	Шувалова С. С., Начертательная геометрия. Касательные плоскости, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/63628.html
6	Леонова О. Н., Разумнова Е. А., Начертательная геометрия. Решение типовых задач, СПб., 2019	ЭБС
Дополнительная литература		
1	Крылов Н. Н., Иконникова Г. С., Николаев В. Л., Васильев В. Е., Крылов Н. Н., Начертательная геометрия, СПб.: Невский Союз, 2010	ЭБС
2	Крылов Н. Н., Начертательная геометрия, М.: Высш. шк., 2010	ЭБС
3	Бударин О. С., Начертательная геометрия. Краткий курс, СПб.: Лань, 2008	ЭБС
1	Разумнова Е. А., Соколова В. С., Начертательная геометрия, СПб., 2011	ЭБС
2	Королева Л. Н., Шувалова С. С., Начертательная геометрия. Сборник задач, СПб., 2015	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=1546

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye-internet-resursy/
--	---

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. 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
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. 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
--	--

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

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 № 729).

Программу составил:
доцент, к.т.н. Каляшов Виталий Анатольевич

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Начертательной геометрии и инженерной графики 13.04.2022, протокол № 5

Заведующий кафедрой к.п.н., доц. Шувалова С.С.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета 21.04.2022, протокол № 5.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.В. Зазыкин