

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Информатики и компьютерного дизайна _____
(полное наименование кафедры)



Регистрационный № 24.02/140-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Начертательная геометрия

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Робототехника и искусственный интеллект

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «15.03.06 Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.08.2020 № 1046, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Начертательная геометрия» является: изучение методов визуализации и обработки данных о форме проектируемых объектов

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и): изучения теоретических положений дисциплины, практического решения комплекса задач по всему содержанию курса, выполнения лабораторных работ и самостоятельной подготовки учебного материала.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Начертательная геометрия» Б1.О.12 является дисциплиной обязательной части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «15.03.06 Мехатроника и робототехника». Изучение дисциплины «Начертательная геометрия» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-1.1	Знать методы современной физики, математического анализа и моделирования
ОПК-1.2	Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.3	Владеть методами современной физики, математического анализа и моделирования

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			2
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	108
Контактная работа с обучающимися		50.25	50.25
в том числе:			
Лекции		20	20

Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Защита контрольной работы		-
Защита курсовой работы		-
Защита курсового проекта		-
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	57.75	57.75
в том числе:		
Курсовая работа		-
Курсовой проект		-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	49.75	49.75
Подготовка к промежуточной аттестации	8	8
Вид промежуточной аттестации		Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Проекционное моделирование. Метод двух изображений	Основные геометрические образы. Метод двух изображений. Эпюр Монжа.	2		
2	Раздел 2. Позиционные задачи начертательной геометрии	Прямые и кривые линии. Моделирование поверхностей.	2		
3	Раздел 3. Метрические задачи начертательной геометрии	Метод дополнительного ортогонального проецирования. Истинная величина линий и фигур. Измерение углов и ортогональность.	2		
4	Раздел 4. Комплексные задачи начертательной геометрии	Моделирование кривых линий и технических поверхностей. Пересечение геометрических образов.	2		
5	Раздел 5. Общие задачи многомерной начертательной геометрии	Позиционные и метрические задачи для геометрических образов четырехмерного пространства. Аксонометрические проекции. Развертки.	2		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими)

дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Инженерная и компьютерная графика

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Проекционное моделирование. Метод двух изображений	4	2	2		8	16
2	Раздел 2. Позиционные задачи начертательной геометрии	4	2	2		12	20
3	Раздел 3. Метрические задачи начертательной геометрии	4	4	2		12	22
4	Раздел 4. Комплексные задачи начертательной геометрии	6	4	4		12	26
5	Раздел 5. Общие задачи многомерной начертательной геометрии	2	4	4		5.75	15.75
Итого:		20	16	14	-	49.75	99.75

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Введение. Предмет и метод начертательной геометрии. Проекционное моделирование. Основные геометрические образы. Аппарат проецирования. Операция проецирования. Общие понятия о методах изображений. Метод центрального проецирования. Метод двух изображений. Неоднозначность проецирования. Метод ортогональных проекций (Эпюр Монжа). Эпюр Монжа как частный случай	2
2	1	Модель точки (точки общего и частного положения). Определитель геометрической фигуры. Моделирование прямых линий (линии общего и частного положения). Свойства проекции прямой. Прямые частного положения Принадлежность точки прямой линии. Точка, инцидентная с профильной прямой линией. Конкурирующие точки.	2
3	2	Прямые и кривые линии. Взаимное расположение ГЭ (прямая и точка, прямая и прямая). Инцидентность геометрических элементов. Проекция плоских углов. Теорема прямого угла.	2

4	2	<p>Моделирование простейших геометрических форм. Моделирование плоскости. Плоскость как простейший вид поверхности. Реперы плоскости. Плоскости общего и частного положения. Преимущества частного положения плоскостей (проецирующие плоскости, плоскости уровня). Взаимное положение точки, прямой и плоскости. Точка, инцидентная с плоскостью. Взаимное положение прямой и плоскости. Линии частного положения в плоскости. Главные линии плоскости. Главные линии плоскости проецирующих плоскостей. Взаимное положение плоскости и прямой. Алгоритм построения перпендикулярной прямой к заданной плоскости. Моделирование прямого угла. Условие перпендикулярности прямой и плоскости на эпюре Монжа. Взаимное положение плоскостей.</p>	2
5	3	<p>Частные положения прямых или плоских фигур в нахождении истинной величины геометрических элементов. Преобразование проекций (способ перемены плоскостей, метод дополнительного ортогонального проецирования).</p>	2
6	3	<p>Натуральная величина геометрических элементов (расстояние от точки до плоскости, угол наклона прямой к плоскости, натуральная величина прямой, угол двугранного угла, определение расстояния между параллельными прямыми, определение истинной величины плоской фигуры, определение расстояния между скрещивающимися прямыми и др.). Одна перемена плоскостей, две перемены плоскостей. Правила выбора новой оси и количество перемен плоскостей проекций.</p>	2
7	4	<p>Кривые линии (понятия и определения). Моделирование кривых линий. Проекции кривых линий (плоские, алгебраические кривые, пространственные кривые). Проекции кривых поверхностей. Способы образования и задания поверхностей. Проекции геометрических тел. Моделирование конических поверхностей; моделирование цилиндрических поверхностей; моделирование пирамидальных поверхностей; моделирование призматических поверхностей; моделирование поверхностей вращения; моделирование линейных поверхностей с плоскостью параллелизма; моделирование каркасных поверхностей. Объемная фигура, геометрическое тело, поверхность геометрического тела (понятия и определения). Поверхности вращения. Проекции поверхностей вращения. Проекции многогранников. Проекции точки, принадлежащей поверхности геометрического тела. Определение видимости точек на поверхности геометрического тела. Методы решения задач на нахождение точки пересечения прямой с поверхностью – построение точек пересечения проецирующей прямой с поверхностью; построение линий пересечения</p>	2
8	4	<p>Пересечение геометрических элементов. Заданные геометрические элементы и результат их пересечения. Нахождение необходимого количества точек, принадлежащим обоим геометрическим элементам. Способы определения точек и линия пересечения геометрических элементов (построение точек пересечения проецирующей прямой с поверхностью; построение линий пересечения проецирующей плоскости с поверхностью; построение линий пересечения проецирующей поверхности с поверхностью общего положения).</p>	2

9	4	Методы нахождения линий пересечения плоских поверхностей. Построение линий пересечения поверхностей. Пересечение плоскостей, занимающих общее положение. Пересечение поверхности плоскостью общего положения. Взаимное пересечение двух многогранников. Пересечение многогранника с криволинейной поверхностью. (это из 8 недели) Методы нахождения линий пересечения криволинейных поверхностей. (пересечение криволинейных поверхностей; метод вспомогательных плоскостей общего положения; метод качающейся плоскости; метод концентрических сфер; метод эксцентрических сфер). Построение дополнительных центральных и ортогональных проекций (построение дополнительного поля проекции, алгоритм Гаука; дополнительная центральная проекция; метод дополнительного параллельного проецирования; метод дополнительного центрального проецирования).	2
10	5	Система аксонометрических проекций. Классификация аксонометрических проекций. Основная схема построения аксонометрических проекций. Решение позиционных задач в аксонометрии. (это из 13 недели) Общие принципы построения разверток поверхностей. Построение разверток пирамидальных и конических поверхностей. Построение разверток призматических и цилиндрических поверхностей. Построение разверток неразвертывающихся поверхностей вращения.	2
Итого:			20

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Лабораторная работа на тему: Основные геометрические образы. Операция проецирования	2
2	2	Лабораторная работа на тему: Прямые и кривые линии. Моделирование поверхностей. Пересечение геометрических образов	2
3	3	Лабораторная работа на тему: Метод дополнительного ортогонального проецирования. Истинная величина линий и фигур. Измерение углов и ортогональность	2
4	4	Лабораторные работы на темы: Линии частного положения в плоскости. Взаимное положение плоскостей.	4
5	5	Лабораторные работы на темы: Позиционные и метрические задачи для геометрических образов четырехмерного пространства	4
Итого:			14

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
-------	---------------	--------------	-------------

1	1	Позиционные и метрические задачи для геометрических образов четырехмерного пространства. Аксонометрические проекции. Развертки.	2
2	2	Решение задач на темы: Прямые и кривые линии. Моделирование поверхностей. Пересечение геометрических образов.	2
3	3	Решение задач на темы: Метод дополнительного ортогонального проецирования. Истинная величина линий и фигур. Измерение углов и ортогональность	4
4	4	Решение задач на темы: Линии частного положения в плоскости. Взаимное положение плоскостей.	4
5	5	Решение задач на темы: Позиционные и метрические задачи для геометрических образов четырехмерного пространства	4
Итого:			16

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	опрос на занятии	8
2	2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	опрос на занятии	12
3	3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	опрос на занятии	12
4	4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	опрос на занятии	12
5	5	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	опрос на занятии	5.75
Итого:				49.75

11. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Дегтярев, В. М.
Инженерная и компьютерная графика : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2012. - 239 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Техника и технические науки) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 236. - ISBN 978-5-7695-9014-6 : 329.73 р. - Текст : непосредственный.
2. Королёв, Ю. И.
Начертательная геометрия и графика : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. - СПб. : Питер, 2019. - 192 с. : ил. - (Стандарт третьего поколения). - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=26393>. - ISBN 978-5-496-00016-1 : Б. ц.

13.2. Дополнительная литература:

1. Боголюбов, С. К.
Черчение : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / С. К. Боголюбов, А. В. Воинов ; рец. Б. И. Борщевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1981. - 305 с. : ил. - Библиогр.: с. 295. - (в пер.) : 300.00 р. - Текст : непосредственный.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

15.3. Дополнительные источники

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Начертательная геометрия» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить пробелы в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

16.2. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на

проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

16.3. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание обучающегося на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не

разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждение понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

16.4. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры