

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
математической физики
и информационных технологий



С.А. Переселков

28.06.2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 Начертательная геометрия

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

2. Профиль подготовки/специализация: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: 0803 математической физики и информационных технологий

6. Составители программы: Минин Леонид Аркадьевич, кандидат физико-математических наук, доцент.

7. Рекомендована: Научно-методическим советом физического факультета, протокол №6 от 27.06.2022г.

8. Учебный год: 2022/2023

Семестр(ы): 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение студентами теоретических основ построения проекционного чертежа как графической модели пространственной фигуры;
- получение фундаментальных знаний о геометрических свойствах линий и поверхностей в пространстве;
- приобретение навыка построения чертежей и создания трёхмерных моделей в САПР.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение способов изображений пространственных форм на плоскости;
- изучение методов построения графических моделей (чертежей) на плоскости;
- изучение способов графического решения геометрических задач на чертеже;
- знакомство с основными методами дифференциальной геометрии;
- освоение системы автоматизированного проектирования для построения электронных чертежей и моделей трёхмерных объектов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Начертательная геометрия» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Для изучения данной дисциплины студенты должны владеть знаниями в объёме школьного курса планиметрии, стереометрии и черчения, методами аналитической геометрии, основными знаниями по теории векторных функций одной и двух переменных.

Данная дисциплина изучается после дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» и предшествует следующим дисциплинам: «Инженерная графика» и «Электротехника, электроника и схемотехника».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	ОПК-1.1	Опирается на основы математики, физики, вычислительной техники и программирования при построении модели предметной области в рамках теоретического и экспериментального исследования	Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов; знает основные принципы построения чертежа и создания трёхмерной модели.
		ОПК-1.2	Планирует решение профессиональных задач с применением	Применяет физические законы и математические методы для решения задач

	исследования в профессиональной деятельности		естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	теоретического и прикладного характера; умеет строить чертежи и трёхмерные модели объектов с применением методов математического анализа и моделирования.
		ОПК-1.3	Анализирует результаты теоретического и экспериментального исследования предметной области в рамках теоретического и экспериментального исследования	Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности; владеет навыками понимания чертежей и трёхмерных моделей при проектировании.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.

Форма промежуточной аттестации – зачёт

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			2 семестр
Аудиторные занятия		36	2
в том числе:	лекции	18	18
	практические		
	лабораторные	18	18
Самостоятельная работа		36	36
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации: зачёт			
Итого:		72	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Ортогональное проецирование: точка, прямая, плоскость	Основные виды проекций. Ортогональное проецирование, эпюр Монжа. Построение проекций точки, прямой. Способы задания плоскости и изображения её на чертеже. Соотношения между точками, прямыми и плоскостями.	
1.2	Основы дифференциальной геометрии	Теория кривых: задание кривых с помощью векторной функции, касательная, нормальная плоскость, длина дуги кривой, угол между линиями. Кривизна кривой. Теория поверхностей: задание поверхностей с помощью векторных функций двух переменных. Первая квадратичная форма поверхности. Площадь поверхности, длина кривой на поверхности, угол между линиями на поверхности. Нормальная кривизна поверхности.	
1.3	Создание чертежей и трёхмерных моделей в САПР	Инструменты для создания набросков и чертежей в САПР. Работа с трёхмерными моделями.	
2. Лабораторные занятия			
2.1	Ортогональное проецирование: точка, прямая, плоскость	Построение проекций точки, прямой. Изображение плоскости на чертеже различными способами. Решение пространственных задач методами построения на чертеже.	
2.2	Основы дифференциальной геометрии	Теория кривых: проведение касательной, нормальной плоскости, нахождение длины дуги кривой, угла между линиями, кривизны кривой. Теория поверхностей: нахождение нормали и касательной плоскости к поверхности, площади поверхности, длины кривой на поверхности, угла между линиями на поверхности, нормальной кривизны.	
2.3	Создание чертежей и трёхмерных моделей в САПР	Создание и изменение чертежа. Создание и изменение трёхмерной модели.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Ортогональное проецирование: точка, прямая, плоскость	8		8	12	28
2	Основы дифференциальной геометрии	6		6	12	24
3	Создание чертежей и трёхмерных моделей в САПР	4		4	12	20
	Итого:	18		18	36	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наибольшую трудность представляет для студентов первый раздел дисциплины, требующий использования пространственного воображения для увязывания трёхмерного облика объекта с видом его проекций на плоскости. Для приобретения прочного навыка составления и интерпретации чертежей необходимо использование единой системы обозначений. В процессе решения задачи важно отражение на чертеже основных этапов его построения.

При решении задач второго раздела особенно важно владение навыками дифференциального исчисления, работы с векторными функциями одной и двух переменных, а также знание методов аналитической геометрии.

При изложении третьего раздела используется приложение FreeCAD, но для выполнения лабораторных работ студенты могут выбрать и другие САПР, в соответствии со своими предпочтениями. К примеру, многие студенты отмечают, что им проще работать в системе «Компас-3D».

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Волошин-Челпан Э.К. Начертательная геометрия. Инженерная графика : учебник / Волошин-Челпан Э.К. — Москва : Академический Проект, 2020 .— 183 с. — Начертательная геометрия. Инженерная графика: Учебник для химико-технологических специальностей вузов [Электронный ресурс] / Волошин-Челпан Э.К. - М.: Академический Проект, 2020. Фундаментальный учебник .— ISBN 5-8291-3050-3 .— <URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130503.html >.
2	Лазарев С. И. Некоторые разделы начертательной геометрии: учебное электронное издание : учебное пособие / С.И. Лазарев, О.А. Абоносимов, М.А. Кузнецов ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Тамбовский государственный технический университет .— Тамбов : ФГБОУ

	ВПО "ТГТУ", 2018 .— 80 с. : табл., ил. — Библиогр. в кн .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 978-5-8265-1863-2 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570382 >.
3	Начертательная геометрия и инженерная графика: лабораторный практикум : практикум / ; сост. Ю. А. Владыкина ; сост. С. С. Врублевская ; Министерство образования и науки РФ ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» .— Ставрополь : СКФУ, 2017 .— 184 с. : ил. — Библиогр.: с. 126. — http://biblioclub.ru/ .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563224 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Фролов Сергей Аркадьевич. Начертательная геометрия : учебник : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии / С. А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 285 с. : ил.; 25. - (Высшее образование).; ISBN 978-5-16-001849-2
2	Гордон Владимир Осипович (1892-1971). Курс начертательной геометрии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский ; под ред. В. О. Гордона. - Изд. 29-е, стер. - Москва : Высш. шк., 2009. - 270, [2] с. : ил., табл.; 25 см.; ISBN 978-5-06-006153-6 (в пер.)
3	Гордон Владимир Осипович (1892-1971). Сборник задач по курсу начертательной геометрии [Текст] : учебное пособие для высших технических учебных заведений / В. О. Гордон, Ю. Б. Иванов, Т. Е. Солнцева. - 9. изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2003. - 319, [1] с. : ил.; 24 см.; ISBN 5-06-003519-0 (в пер.)

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	ЭБС «Консультант студента»
2.	ЭБС «ЛАНЬ»
3.	ЭБС «Университетская библиотека online»

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Гордон Владимир Осипович (1892-1971). Сборник задач по курсу начертательной геометрии [Текст] : учебное пособие для высших технических учебных заведений / В. О. Гордон, Ю. Б. Иванов, Т. Е. Солнцева. - 9. изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2003. - 319, [1] с. : ил.; 24 см.; ISBN 5-06-003519-0 (в пер.)

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины проводятся различные типы лекций и лабораторные занятия на компьютерах, а также контрольные работы, выдаются задания для самостоятельной работы. Могут быть использованы технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория, компьютерная лаборатория.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Разделы 1, 2, 3	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Лабораторные работы, контрольные работы
Промежуточная аттестация форма контроля - зачёт				Перечень вопросов к зачёту

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- Лабораторная работа
- Контрольная работа

Перечень лабораторных и контрольных работ:

1. Лабораторная работа № 1 «Точка, прямая, плоскость».
2. Контрольная работа по теме «Основы дифференциальной геометрии».
3. Лабораторная работа № 2 по теме «Создание чертежей и трёхмерных моделей в САПР».

Описание технологии проведения

Лабораторная работа № 1 выполняется в бумажном или электронном виде. Студент получает координаты трёх точек, задающих плоскость, и выполняет для этой плоскости задание на построение специальных линий (таких как линии уровня и линии наибольшего наклона к плоскостям проекций) и нахождение длин их отрезков.

Контрольная работа «Основы дифференциальной геометрии» включает в себя задания по элементам теории кривых и теории поверхностей, такие как: нахождение уравнения касательной к заданной кривой, уравнения нормальной плоскости, нахождение длины дуги кривой, угла между кривыми в точке их пересечения, кривизны кривой, нахождение уравнения нормали и касательной плоскости к поверхности, нахождение элементов внутренней геометрии поверхности с использованием первой квадратичной формы, нахождение кривизны нормального сечения поверхности в произвольной точке.

Лабораторная работа № 2 выполняется студентом в системе автоматизированного проектирования и состоит из нескольких этапов:

- 1) создание несложного геометрического рисунка по заданному образцу и оформление его как чертежа в САПР;
- 2) реализация в САПР предложенного преподавателем алгоритма создания трёхмерной модели;
- 3) создание трёхмерной модели в САПР по выданному преподавателем рисунку детали.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

В качестве отчёта по лабораторной работе № 1 необходимо представить наглядный рисунок и чертёж, на которых отражён ход решения задачи и обозначены все элементы построения, и ответить на вопросы преподавателя.

Контрольная работа по теме «Теория кривых и теория поверхностей» засчитывается, если верно выполнено более половины заданий.

Требования к выполнению заданий лабораторной работы № 2:

Чертёж должен быть оформлен по указанному преподавателем шаблону. На чертеже должны быть отражены размеры всех частей рисунка, а также другие необходимые сведения, такие как название рисунка, фамилия автора, дата и др. При сдаче отчёта по лабораторной работе студент должен верно ответить на все дополнительные вопросы преподавателя, уметь по требованию преподавателя воспроизвести любой из этапов создания чертежа или трёхмерной модели, внести в готовый чертёж (модель) указанные преподавателям изменения.

Допускается проведение защиты лабораторной работы в несколько этапов в течение более чем одного занятия.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к зачёту:

1. Виды проекций.
2. Ортогональное проецирование: оси и плоскости проекций.
3. Построение проекций точки. Способы нахождения третьей проекции по двум имеющимся.
4. Способы задания прямой и построения её проекций на чертеже.
5. Принадлежность точки прямой.
6. Построение проекций точки, делящей отрезок в заданном отношении.
7. Построение натуральной величины отрезка и углов, составляемых им с плоскостями проекций.
8. Способы задания плоскости и изображения её на чертеже.
9. Линии, связанные с плоскостью: следы, линии уровня, линии наибольшего наклона.
10. Задание кривой с помощью векторной функции.
11. Касательная к кривой.
12. Нормальная плоскость к кривой.
13. Длина дуги кривой.
14. Угол между кривыми.
15. Кривизна кривой.
16. Задание поверхности с помощью векторной функции двух переменных.
17. Нормаль и касательная плоскость к поверхности.
18. Первая квадратичная форма поверхности.
19. Площадь поверхности.
20. Длина линии на поверхности.
21. Угол между линиями на поверхности.
22. Вторая квадратичная форма поверхности. Кривизна нормального сечения.
23. Основные инструменты создания набросков в САПР.
24. Основные инструменты создания трёхмерных моделей в САПР и работы с ними.

Описание технологии проведения

Студент выполняет письменное задание в форме ответа на билет из 3 вопросов.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется, если:

- 1) студенту в течение семестра были зачтены все лабораторные и контрольные работы;
- 2) студент верно ответил не менее чем на 2 вопроса своего билета.

Если хотя бы одно из перечисленных условий не выполнено, выставляется оценка «не зачтено».

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Дисциплина Б1.О.19 Начертательная геометрия

Профиль подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Форма обучения очная

Учебный год 2022/2023

Ответственный исполнитель

Заведующий кафедрой математической
физики и информационных технологий



Переселков С.А. 28.06.2022

Исполнители

Кандидат физико-математических наук _____ Минин Л.А. 28.06.2022

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП

по направлению/специальности _____ 28.06.2022
подпись *расшифровка подписи*

Начальник отдела обслуживания ЗНБ _____ 28.06.2022
подпись *расшифровка подписи*

Программа рекомендована Научно-методическим советом физического факультета, протокол №6 от 27.06.2022г.