

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра высшей математики и теоретической механики

Рабочая программа дисциплины

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

03.03.02 «Физика»

Направленность (профиль):

Физические исследования природных процессов

Уровень:

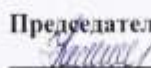
Бакалавриат

Форма обучения

Очная

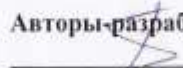
Согласовано
Руководитель ОПОП

 Бобровский А.П.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 мая 2021 г., протокол № 08

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
05 мая 2021 г., протокол № 10
Зав. кафедрой  Зайцева И.В.

Авторы-разработчики:
 Бибииков П. Н.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» – овладение классическим математическим аппаратом аналитической геометрии для дальнейшего использования в приложениях и при изучении специальных дисциплин.

Задачи:

- формирование умений и навыков, необходимых для профессиональной подготовки и деятельности бакалавра физико-математического образования;
- освоение математического аппарата необходимого для изучения смежных дисциплин;
- изучение классического аппарата аналитической геометрии;
- обучение грамотной математической речи, ее лаконичности, аргументированности, четкости;
- формирование умения самостоятельно работать с научной литературой.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая геометрия» для направления подготовки 03.02.02 – «Физика» относится к обязательной части блока дисциплин Б1, входит в состав модуля дисциплин «Математика» Б1.Б.14.

Дисциплина изучается в 1 семестре. Трудоёмкость – 108 ак. часа, 3 з. е.

Для освоения данной дисциплины не требуется знаний выходящих за рамки школьной программы.

Данная дисциплина изучается параллельно с дисциплиной «Линейная алгебра».

Дисциплина «Аналитическая геометрия» является базовой для дисциплин «Линейная алгебра», «Теоретическая механика», «Математический анализ».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

УК-1, ОПК-1.

Таблица 1.

Универсальные компетенции

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	Знать основные понятия, математические объекты и методы аналитической геометрии. Уметь выполнять операции с основными объектами аналитической геометрии и находить их свойства. Владеть различными методами решения задач

		аналитической геометрии.
--	--	--------------------------

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции.	Знать: Основные понятия и формулы аналитической геометрии. Уметь: Решать практические задачи, входящие в круг возможностей аналитической геометрии. Владеть: Математическим аппаратом аналитической геометрии.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 3.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения		
Объем дисциплины	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:			
в том числе:	-		
Лекции	14		
занятия семинарского типа:	28		
практические занятия			
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66		
в том числе:	-		
контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации	зачёт		

4.2. Структура дисциплины

Таблица 4.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Векторная алгебра на плоскости и в пространстве.	1	2	5	14	Письменный контроль.	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1
2	Скалярное произведение векторов.	1	2	3	10	Письменный контроль.	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2.
3	Векторное и смешанное произведение векторов.	1	2	4	8	Письменный контроль.	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1
4	Прямая на плоскости.	1	2	4	10	Письменный контроль.	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, ОПК-1.1
5	Плоскость и прямая в пространстве.	1	2	4	12	Письменный контроль.	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.3
6	Кривые второго порядка.	1	2	4	6	Устный контроль.	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	Поверхности второго порядка.	1	2	4	6	Письменный контроль.	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2.
	ИТОГО	-	14	28	66	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Векторная алгебра на плоскости и в пространстве.

Векторы как геометрические объекты. Алгебра векторов. Правила треугольника и параллелограмма. Координаты вектора в декартовом базисе.

Скалярное произведение векторов.

Определение скалярного произведения, его геометрический и физический смысл. Выражение скалярного произведения через координаты векторов в декартовом базисе. Применение скалярного произведения для вычисления углов между векторами.

Векторное и смешанное произведение векторов.

Определение векторного произведения, его геометрический и физический смысл. умножение матриц. Выражение векторного произведения через координаты векторов в декартовом базисе. Псевдовекторный характер векторного произведения.

Прямая на плоскости.

Неуниверсальность задания прямой уравнением . Вывод общего уравнения прямой. Угол между двумя прямыми.

Плоскость и прямая в пространстве.

Вывод уравнения плоскости в пространстве. Прямая в пространстве как пересечение двух плоскостей. Общее уравнение прямой в пространстве. Направляющий вектор и каноническое уравнение прямой в пространстве.

Кривые второго порядка.

Простейшие кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Фокальное свойство эллипса. Общее уравнение кривой второго порядка, вырожденные случаи.

Поверхности второго порядка.

Общее уравнение поверхности второго порядка. Основные типы поверхностей и их сечения координатными плоскостями.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Векторы как геометрические объекты.	2	2
2	Нахождение длин и углов методами векторной алгебры.	2	2
3	Построение перпендикуляров с помощью векторного произведения.	2	2

4	Тождество Якоби и тройное векторное произведение.	2	2
5	Построение прямой на плоскости по двум точкам.	2	2
6	Угол между двумя прямыми на плоскости.	2	2
7	Построение плоскости в пространстве по трём точкам.	2	2
8	Угол между двумя плоскостями.	2	2
9	Построение прямой в пространстве по двум точкам.	2	2
10	Угол между плоскостью и прямой.	2	2
11	Исследование общего уравнения кривой второго порядка.	2	2
12	Исследование общего уравнения поверхности второго порядка.	2	2
13	Метод сечений	4	4

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

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

2. Презентации «Векторы», «Декарт», «Псевдовекторы» и «Плоскость», размещённые в облаке.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;
- максимальное количество дополнительных баллов - 15.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт.

Форма проведения зачёта: устно по билетам.

Перечень вопросов для подготовки к зачёту:

ОПК-1

1. Вектор как геометрический объект.
2. Векторные величины в физике.
3. Задание вектора координатами в декартовом базисе.
4. Скалярное произведение векторов.
5. Скалярное произведение векторов в физике.
6. Скалярное произведение в декартовом базисе.
7. Вычисление углов с помощью скалярного произведения.

8. Определение векторного произведения.
9. Правило буравчика. Правило правой руки.
10. Векторное произведение в декартовом базисе.
11. Вычисление площадей треугольников с помощью векторного произведения.
12. Тройное векторное произведение.
13. Тождество Якоби.
14. Поведение векторного произведения при инверсии системы координат.
15. Смешанное векторное произведение.
16. Запись смешанного векторного произведения в декартовом базисе.
17. Уравнение прямой на плоскости и его неуниверсальность.
18. Вывод общего уравнения прямой на плоскости.
19. Угол между двумя прямыми на плоскости.
20. Уравнение плоскости в пространстве.
21. Угол между двумя плоскостями.
22. Общее уравнение прямой в пространстве.
23. Каноническое уравнение прямой в пространстве.
24. Угол между прямой и плоскостью.
25. Угол между двумя прямыми в пространстве.
26. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.
27. Фокальное свойство эллипса.
28. Исследование общего уравнения кривой второго порядка.
29. Поверхности второго порядка, метод сечений.
30. Эллипсоид и параболоид.
31. Цилиндрические поверхности.
32. Конус.
33. Седловая поверхность.

Перечень практических заданий к зачёту:

ОПК-1

1. Найти скалярное произведение векторов
 $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix}$
2. Найти векторное произведение векторов
 $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix}$
3. Найти угол $\angle A$ в треугольнике ABC , где $A(1, -1, 0)$, $B(2, 0, -1)$ и $C(0, 1, 1)$.
4. Найти площадь треугольника ABC , где $A(1, -1, 0)$, $B(2, 0, -1)$ и $C(0, 1, 1)$.
5. Найти уравнение прямой на плоскости, проходящей через точки $A(1, -1)$ и $B(-3, 0)$.
6. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1, -1, 0)$, $B(2, 0, -1)$ и $C(0, 1, 1)$.
7. Найти угол между прямыми $\vec{r}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ и $\vec{r}_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}$
8. Найти угол между плоскостями $\pi_1: x + y + z = 1$ и $\pi_2: x - y + z = 2$
9. Найти угол между плоскостью $\pi: x + y + z = 1$ и осью z .
10. Найти уравнение прямой, проходящей через точки $A(1, -1, 0)$ и $B(2, 0, -1)$.
11. Найти угол между прямой $\vec{r} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ и прямой $\vec{s} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}$
12. Построить уравнение эллипса с полуосями 3 и 2.
13. Построить уравнение эллипсоида с полуосями 5, 3 и 2.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 14.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10

Контрольная работа	0-40...
Самостоятельная работа	0-20...
Зачёт	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 15.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС*	0-5
Участие в Олимпиаде*	0-5
Активность на учебных занятиях*	0-5
ИТОГО	0-15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 16.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Аналитическая геометрия».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Дмитрий Письменный «Конспект лекций по высшей математике» Часть 1. – М, Изд. «Айрис-пресс» 2010

Дополнительная литература

1. Беклемишев Д.В. «Курс аналитической геометрии и линейной алгебры». М, Наука, 1984.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Excel
2. MAPLE

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории, вмещающие необходимое число студентов и имеющие одну или две доски.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры высшей математики и теоретической механики
от 15.06.2022 №11