

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Высшая школа общей и прикладной физики

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ

протокол от
« » 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая геометрия

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
03.03.02 - Физика

Направленность образовательной программы
Фундаментальная физика

Форма обучения
очная

Нижний Новгород

2021 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.06.02, Аналитическая геометрия относится к обязательной части ОПОП направления подготовки 03.03.02 Физика.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.1: Знания: ОПК-1.2: Умения: ОПК-1.3: Навыки:	ОПК-1.1: Знать некоторые свойства определителей, простейшие операции с матрицами, методы решения алгебраических систем линейных уравнений, векторную алгебру, линии и поверхности второго порядка. ОПК-1.2: Уметь вычислять определители, решать линейные алгебраические системы, составлять уравнения линий и поверхностей, исследовать свойства геометрических образов по их уравнениям, исследовать взаимное расположение образов. ОПК-1.3: Владеть навыками решения задач, основанных на полученных в ходе освоения дисциплины знаниях, в сфере своей профессиональной деятельности;	Собеседование и задачи (практические задания)

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость	4
Часов по учебному плану	144

в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	42
Промежуточная аттестация	36 экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
	очная	очная	очная	очная	очная	очная
Матрицы и определители	8	2	2	0	4	4
Системы линейных уравнений	12	4	4	0	8	4
Векторная алгебра	8	2	2	0	4	4
Линии, поверхности и их уравнения	12	4	4	0	8	4
Прямая на плоскости	8	2	2	0	4	4
Преобразование аффинных координат на плоскости и в пространстве	12	4	4	0	8	4
Кривые второго порядка	8	2	2	0	4	4
Прямая и плоскость в пространстве	12	4	4	0	8	4
Поверхности второго порядка	12	4	4	0	8	4
Цилиндрические, конические поверхности. Поверхности вращения. Цилиндрическая и сферическая системы координат.	14	4	4	0	8	6
Аттестация	36					

КСР	2				2	
Итого	144	32	32	0	66	42

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает:

Разбор решения задач различной степени сложности, проведение обсуждения рассматриваемых проблем в свете последних научных достижений в соответствующей области знаний. Студенты работают как индивидуально, так и коллективно.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 4 ч.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

Применение знаний и умений при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности

- компетенций:

ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках: занятий семинарского типа, групповых консультаций, индивидуальных консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенции)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

й)							
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом . Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

(согласно оценочным средствам табл.2)

Теоретические вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

- 1) Определитель и его свойства.
- 2) Ранг матрицы, линейная зависимость (независимость строк матрицы)
- 3) Теорема Кронекера-Капелли.
- 4) Квадратная система линейных уравнений. Правило Крамера.
- 5) Отыскание всех решений общей линейной системы.
- 6) Метод Гаусса решения линейной системы.
- 7) Скалярное произведение двух векторов и его свойства.
- 8) Векторное произведение двух векторов и его свойства.
- 9) Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
- 10) Двойное векторное произведение трех векторов.
- 11) Взаимное расположение на плоскости двух прямых $(\vec{r}, \vec{N}) = \alpha$, $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{V}t$.
- 12) Взаимное расположение на плоскости трех прямых $\frac{x-x_0}{l} = \frac{y-y_0}{m}$, $a_1x + b_1y + c_1 = 0$,
 $a_2x + b_2y + c_2 = 0$
- 13) Вывод канонического уравнения эллипса, свойства эллипса.

- 14) Вывод канонического уравнения гиперболы и ее свойства.
- 15) Параметрические уравнения эллипса и гиперболы.
- 16) Полярные уравнения эллипса, гиперболы, параболы.
- 17) Касательные к кривым второго порядка.
- 18) Взаимное расположение двух плоскостей $(\bar{r}, \bar{N}_1) = D_1, (\bar{r}, \bar{N}_2) = D_2$.
- 19) Взаимное расположение трех плоскостей: $(\bar{r}, \bar{N}_1) = D_1, (\bar{r}, \bar{N}_2) = D_2, (\bar{r}, \bar{N}_3) = D_3$.
- 20) Взаимное расположение прямой $[\bar{r}, \bar{V}] = \bar{b}$, где $(\bar{V}, \bar{b}) = 0$, и плоскости $(\bar{r}, \bar{N}) = D$.
- 21) Взаимное расположение двух прямых $\bar{r} = \bar{r}_1 + \bar{V}_1 t$ и $[\bar{r}, \bar{V}_2] = \bar{b}$, где $(\bar{V}_2, \bar{b}) = 0$, в пространстве.
- 22) Линейчатые поверхности второго порядка.
- 23) Каноническое уравнение параболы и ее свойства.

Типовые задачи для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Задача 1 Найти уравнения перпендикуляра, опущенного из точки $M_0(\bar{r}_0)$ на прямую $\bar{r} = \bar{r}_1 + \bar{V}t$.

Задача 2 Пучок плоскостей задан плоскостями $(\bar{r}, \bar{N}_1) = D_1, (\bar{r}, \bar{N}_2) = D_2, [\bar{N}_1, \bar{N}_2] \neq 0$. Найти уравнение пучка.

Задача 3 Найти расстояние от точки $M_0(\bar{r}_0)$ до прямой $[\bar{r}, \bar{V}] = \bar{b}$, где $(\bar{V}, \bar{b}) = 0$

Задача 4 Найти уравнение общего перпендикуляра к двум непараллельным прямым $\bar{r} = \bar{r}_1 + \bar{V}_1 t, [\bar{r}, \bar{V}_2] = \bar{b}, (\bar{V}_2, \bar{b}) = 0, [\bar{V}_1, \bar{V}_2] \neq 0$.

Задача 5 Найти кратчайшее расстояние между двумя скрещивающимися прямыми $[\bar{r}, \bar{V}_1] = \bar{b}_1, [\bar{r}, \bar{V}_2] = \bar{b}_2, (\bar{V}_1, \bar{b}_1) = (\bar{V}_2, \bar{b}_2) = 0$.

Задача 6 Найти уравнение прямой, заданной как пересечение двух плоскостей $(\bar{r}, \bar{N}_1) = D_1, (\bar{r}, \bar{N}_2) = D_2, [\bar{N}_1, \bar{N}_2] \neq 0$.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

- 1) Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М., Наука, 1968 г.
— Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105118.html>
- 2) Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: [учеб. для физ.-мат. и инженер.-физ. специальностей вузов]. - М.: Наука, 1987. - 319, [1] с. – 526 экз.
- 3) Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. М., ГИТТЛ, 1957. — Режим доступа: ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/book/430#authors>
- 4) Сборник индивидуальных заданий по аналитической геометрии. Н.Новгород, 1998. – 30 экз. (деканат ВШОПФ)

б) дополнительная литература:

- 1) Краткий курс аналитической геометрии [Электронный ресурс] / Ефимов Н.В. - 13-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102524.html>
- 2) Моденов П.С. Аналитическая геометрия. Изд. Московского университета, 1969 г. - 698 с. – 29 экз.
- 3) Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / А.Н. Остыловский - Красноярск : СФУ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763821963.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

- 1) Учебно-образовательная физико-математическая библиотека EqWorld
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/angeometry.htm>
- 2) Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : Учеб. Для вузов / Ильин В.А., По-зняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - (Курс высшей математики и математической физики). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105118.html>
- 3) Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] / Кадомцев С. Б. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112901.html>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: Для проведения лекций и практических занятий требуется типовое оборудование лекционной аудитории.

Для подготовки самостоятельных контрольных работ и для их графического представления (если это необходимо), а также для расширения коммуникационных возможностей студенты имеют возможность работать в компьютерных классах с соответствующим лицензионным программным обеспечением и выходом в Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.02 - Физика.

Автор(ы): А.Г. Разуваев

Заведующий кафедрой:

Программа одобрена на заседании методической комиссии
ВШОПФ от 30.06.2021, протокол № 3.