



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Информационные технологии в физике процессов и наноструктур

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

10.03.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

16.03.2020 г. протокол № 8

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Прикладной и теоретической физики

 М.Б. Аркулис

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  Л.В. Смирнова

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. пед. наук

 М.Б. Аркулис

**Лист актуализации программы**

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 01.09.2020 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  Ю.А.Извеков

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

: развитие способности использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, а именно, аналитической геометрии, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей. Этому способствует приобретение обучающимися знаний и умений по теории освоения основных понятий и методов решения соответствующих классов геометрических задач; повышение достигнутого на предыдущей ступени образования уровня математической подготовки, необходимого для изучения других дисциплин и дальнейшего самообразования; формирование у обучающихся знаний и умений, необходимых для их будущей профессиональной деятельности. После изучения курса студенты должны будут знать основные теоретические положения, формулировки и доказательства ряда теорем, методы и приемы решения основных задач дисциплины, этапы математического моделирования при решении задач, уметь интерпретировать понятия и утверждения, применять к решению задач изученную теорию; базовые знания естественных наук, математики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с физикой; осуществлять этапы математического моделирования, решать задачи разными методами математического моделирования и владеть методами математического моделирования, достаточно грамотно интерпретирует результаты моделирования.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Аналитическая геометрия входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Геометрия в объеме средней школы

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Элементарная физика

Практикум решения физических задач

Общая физика

Векторный и тензорный анализ

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Аналитическая геометрия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
Знать	основные теоретические положения, формулировки и доказательства ряда теорем, методы и приемы решения основных задач дисциплины, этапы математического моделирования при решении задач

Уметь	интерпретировать понятия и утверждения, применять к решению задач изученную теорию; базовые знания естественных наук, математики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с физикой; осуществлять этапы математического моделирования, решать задачи разными методами математического моделирования
Владеть	методами математического моделирования, достаточно грамотно интерпретировать результаты моделирования

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 57,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 15,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Векторы на плоскости и в пространстве								
1.1 Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Координаты вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное произведение	1	4/2И		8	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками	Беседа – обсуждение. Проверка решения практических задач	ОПК-2
Итого по разделу		4/2И		8	4			
2. Раздел 2. Аналитическая геометрия								
2.1 Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости	1	4/4И		8/4И	4	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы 3. Подготовка к практическому занятию	Проверка решения практических задач	ОПК-2
2.2 Основные виды кривых второго порядка, канонические уравнения, характеристики, свойства, построение. Приведение кривых	1	4/2И		6	4	1. Самостоятельное изучение научной литературы 2. Подготовка к практическому занятию	Беседа – обсуждение. Проверка решения практических задач	ОПК-2

Итого по разделу	8/6И		14/4И	8				
3. Раздел 3. Аналитическая геометрия								
3.1 Уравнения поверхностей в пространстве. Различные формы уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая	1	4/4И		8/2И	1,1	1. Самостоятельное изучение научной литературы 2. Подготовка к практическому занятию.	Беседа – обсуждение. Проверка решения практических задач	ОПК-2
3.2 Поверхности в пространстве: цилиндрические, конические, поверхности вращения. Поверхности второго		2/2И		6/2И	2	1. Самостоятельное изучение научной литературы 2. Подготовка к практическому	Беседа – обсуждение. Проверка решения практических задач. Контрольная	ОПК-2
Итого по разделу	6/6И		14/4И	3,1				
Итого за семестр	18/14И		36/8И	15,1		экзамен		
Итого по дисциплине	18/14И		36/8И	15,1		экзамен	ОПК-2	

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к бакалавру.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности бакалавров.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленной на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных средств и технических средств работы с информацией.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Бортаковский, А. С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011202-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069929> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Романников, А.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / Романников А.Н., Теплов С.Е. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 272 с. — ISBN 978-5-374-00546-2. — URL: <https://book.ru/book/905558> (дата обращения: 11.10.2019). — Текст : электронный. <https://www.book.ru/book/905558>

3. Епихин, В.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач : учебное пособие / Епихин В.Е., Граськин С.С. — Москва : КноРус, 2016. — 608 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-05418-5. — URL: <https://book.ru/book/919977> (дата обращения: 11.10.2019). — Текст : электронный. <https://www.book.ru/book/919977> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Жукова, Г. С. Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108299-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067421> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Ефимов, Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 240 с. ISBN 978-5-9221-1419-6, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/537806> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре/ Издательство Московский центр непрерывного математического образования, ISBN 978-5-4439-3003-9, 2016г. 391с <https://e.lanbook.com/book/80147> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

#### **в) Методические указания:**

1. Акманова,З.С. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). [https://www.magtu.ru/filesumu/2016-vo/metod\\_materialy/PMM\\_zGD-16-8\\_22.2.17.pdf](https://www.magtu.ru/filesumu/2016-vo/metod_materialy/PMM_zGD-16-8_22.2.17.pdf) - Загл. с экрана

2. Сергеева, Е. В. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс] : варианты заданий итоговых контрольных работ для студентов всех специальностей / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Б. ц.

3. Бондаренко,Т.А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии [Текст] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 128 с. : ил. - 30



**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточного и рубежного контролей.

Помещения для самостоятельной работы учащихся: Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебных наглядных пособий.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
<i>1. Векторы на плоскости и в пространстве</i>			
Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Координаты вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное,	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы 3. Подготовка к практическому занятию.	4	Проверка домашнего задания, проверка самостоятельной работы

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
векторное и смешанное произведения векторов			
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>	
<i>2. Аналитическая геометрия на плоскости</i>			
Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости.	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	2	Проверка домашнего задания, проверка самостоятельной работы
Основные виды кривых второго порядка, канонические уравнения, характеристики, свойства, построение. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.	1. Самостоятельное изучение научной литературы 2. Подготовка к практическому занятию. 3. ИДЗ1	2	Проверка домашнего задания, проверка самостоятельной работы  ИДЗ1
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>	
<i>4. Аналитическая геометрия в пространстве</i>			
Уравнения поверхностей в пространстве. Различные формы уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	1. Самостоятельное изучение научной литературы 2. Подготовка к практическому занятию.	<b>3</b>	Проверка домашнего задания, подготовка докладов
Поверхности в пространстве: цилиндрические, конические, поверхности вращения. Поверхности второго	1. Самостоятельное изучение научной литературы 2. Подготовка к практическому занятию.	<b>4,1</b>	Проверка домашнего задания, самостоятельной работы

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
порядка.			
<b>Итого по разделу</b>		<b>7,1</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>15,1</b>	

### Образец ИДЗ 1.

#### ВАРИАНТ 1

Задача 1. Дано:  $M_1(0; 4)$ ;  $M_2(10; 3)$ ;  $\varphi = 30^\circ$ ;  $\vec{S} = (3; 2)$ ;  $\vec{n} = (4; -3)$ ;

$$L_1: x - 4y + 3 = 0; \quad L_2: 2x - 3y + 7 = 0.$$

1. Написать общие уравнения прямых, проходящих через

- а) точку  $M_1$  под углом  $\varphi$  к оси  $OX$ ;
- б) точки  $M_1$  и  $M_2$ ;
- в) точку  $M_1$  параллельно вектору  $\vec{S}$ ;
- г) точку  $M_2$  перпендикулярно вектору  $\vec{n}$ ;
- д) точку  $M_1$  параллельно прямой  $L_1$ ;
- е) точку  $M_2$  перпендикулярно прямой  $L_2$ .

2. Найти расстояние от точки  $M_1$  до прямой  $L_2$  с точностью до 0,01.

3. Найти а) точку пересечения прямых д) и е),

- б) найти угол между ними с точностью до  $0,1^\circ$ .

Задача 2. Даны вершины тетраэдра  $ABCD$ :

$$A(3; 4; -1), \quad B(5; 2; 2), \quad C(3; 1; 0), \quad D(2; 0; -3).$$

1. Написать

- а) уравнение плоскости  $(ABC)$ ;
- б) уравнение плоскости, проходящей через  $D$  параллельно  $(ABC)$ ;
- в) канонические и параметрические уравнения ребра  $AD$ ;
- г) канонические и параметрические уравнения прямой, содержащей высоту  $DE$  тетраэдра.

2. Найти

- а) угол между  $AD$  и  $DE$  с точностью до  $0,1^0$ ;
- б) площадь треугольника  $ABC$  с точностью до  $0,01$ ;
- в) объем тетраэдра с точностью до  $0,01$ ;
- г) высоту  $DE$  с точностью до  $0,01$ ;
- д) координаты точки  $E$  с точностью до  $0,01$ .

Задача 3. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(2;3;-5)$  и  $B(-6;1;9)$  перпендикулярно плоскости  $x + y + 3z - 19 = 0$ .

Задача 4. Написать уравнение диагонали  $AC$  параллелограмма  $ABCD$ , если даны уравнения сторон:  $AB : x + y + 1 = 0$  и  $BC : x - 2y + 4 = 0$  и точка пересечения диагоналей  $Q(6;2)$ .

Задача 5. Даны векторы  $\vec{a}(2;3;-1)$ ,  $\vec{b}(0;2;4)$ ,  $\vec{c}(1;0;-3)$ . Вторую координату, равную 1, имеет вектор:

- 1)  $-\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$ ,    2)  $\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ ,    3)  $\vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$ ,    4)  $2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ ,    5)  $-\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c}$ .

Задача 6. Даны векторы  $\vec{a}(-2;-1;0)$ ,  $\vec{b}(0;1;2)$ ,  $\vec{c}(z;4;3)$ . Вектор  $\vec{c}$  перпендикулярен вектору  $\vec{a} \times \vec{b}$  при  $z$ , равном:

- 1)  $-11$ ,    2)  $11$ ,    3)  $-5$ ,    4)  $5$ ,    5) другой ответ.

Задача 7. Известны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(3;1)$ ,  $B(-3;4)$ ,  $C(-1;5)$  и уравнение прямой  $\ell : 3x + y + 1 = 0$ . По отношению к треугольнику  $ABC$  прямая  $\ell$  расположена так, что:

- |                                     |                                         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1) пересекает стороны $AB$ и $AC$ , | 4) не пересекает стороны треугольника,  |
| 2) пересекает стороны $BA$ и $BC$ , | 5) пересекает все стороны треугольника. |
| 3) пересекает стороны $CA$ и $CB$ , |                                         |

Задача 8. Прямая  $\ell$  задана уравнением  $3x - 2y + 1 = 0$ . Через точку  $M(-2;4)$  перпендикулярно прямой  $\ell$  проходит прямая:

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1) $-2x + 3y - 16 = 0$ , | 4) $2x + 3y - 8 = 0$ , |
| 2) $6x - 4y + 2 = 0$ ,   | 5) другой ответ.       |
| 3) $3x - 2y + 14 = 0$ ,  |                        |

### Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

Источником заданий для самостоятельной работы студентов являются лекции и практические занятия. При изучении конкретной темы студентам может быть предложено:

- самостоятельно доказать ряд утверждений;
- самостоятельно закончить доказательство некоторых утверждений;
- провести доказательство по аналогии;
- рассмотреть частные случаи изученных на лекции утверждений;

- привести конкретные примеры по данной теме;
- применить изученные методы решения задач на практике;
- самостоятельно рассмотреть некоторые вопросы по данной теме.

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей</b>		
Знать	основные теоретические положения, формулировки и доказательства ряда теорем, методы и приемы решения основных задач дисциплины, этапы математического моделирования при решении задач	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.</li> <li>2. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов.</li> <li>3. Координаты вектора в данном базисе.</li> <li>4. Деление отрезка в данном отношении.</li> <li>5. Скалярное произведение векторов.</li> <li>6. Векторное произведение векторов. Условие коллинеарности.</li> <li>7. Свойства векторного произведения векторов.</li> <li>8. Смешанное произведение векторов.</li> <li>9. Свойства смешанного произведения векторов. Условие компланарности.</li> <li>10. Выражение векторного произведения через координаты векторов.</li> <li>11. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.</li> <li>12. Простейшие задачи в координатах: площадь треугольника, объем тетраэдра.</li> <li>13. Способы задания прямой на плоскости.</li> <li>14. Уравнение первой степени относительно <math>x</math>, <math>y</math> как уравнение прямой.</li> <li>15. Особенности расположения прямой относительно системы координат на плоскости.</li> <li>16. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых.</li> <li>17. Угол между прямыми на плоскости. Условие перпендикулярности прямых.</li> <li>18. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл знака трехчлена <math>ax + by + c</math>.</li> <li>19. Способы задания плоскости.</li> <li>20. Уравнение первой степени относительно <math>x</math>, <math>y</math>, <math>z</math> как уравнение плоскости.</li> <li>21. Взаимное расположение двух плоскостей. Пучок плоскостей.</li> <li>22. Особенности расположения плоскости</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>относительно системы координат.</p> <p>23. Расстояние от точки до плоскости. Геометрический смысл знака многочлена <math>ax + by + cz + d</math>.</p> <p>24. Угол между плоскостями. Условие перпендикулярности плоскостей.</p> <p>25. Способы задания прямой в пространстве.</p> <p>26. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.</p> <p>27. Взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p>28. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.</p> <p>29. Эллипс.</p> <p>30. Гипербола.</p> <p>31. Парабола.</p> <p>32. Поверхности вращения.</p> <p>33. Эллипсоид.</p> <p>34. Гиперболоиды.</p> <p>35. Параболоиды.</p> <p>36. Конус второго порядка.</p> <p>37. Цилиндрические поверхности. Цилиндры второго порядка.</p> <p>38. Построение изображения поверхности второго порядка по ее каноническому уравнению.</p>
Уметь	интерпретировать понятия и утверждения, применять к решению задач изученную теорию; базовые знания естественных наук, математики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с физикой; осуществлять этапы математического моделирования, решать задачи разными методами математического моделирования	<p><b>Контрольная работа №1</b></p> <p>Векторная алгебра</p> <hr/> <p>Вариант</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постройте на плоскости векторы <math>\vec{a} = (3;4)</math>, <math>\vec{b} = (-2;3)</math>, <math>\vec{c} = (1;3)</math>. Найдите их линейную комбинацию <math>3\vec{a} + 2\vec{b} - 5\vec{c}</math> а) геометрически, б) аналитически.</li> <li>2. Даны векторы <math>\vec{a} = (-3;0;4)</math>, <math>\vec{b} = (0;2;-3)</math>, <math>\vec{c} = (2;1;3)</math>. Найти: а) <math>3\vec{a} - \vec{b} + 3\vec{c}</math>; б) <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, в) <math>\vec{a} \times \vec{b}</math>, г) <math>\vec{a} \vec{b} \vec{c}</math>.</li> <li>3. В треугольнике <math>ABC</math> <math>A(2;3)</math>, <math>B(-4;1)</math>, <math>C(0;5)</math>. Найти угол между медианой <math>AM</math> и стороной <math>AB</math>.</li> <li>4. Найти площадь треугольника, построенного на векторах <math>\vec{a} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 7\vec{k}</math> и <math>\vec{b} = 3\vec{i} + 7\vec{k}</math></li> <li>5. Любые 3 некопланарных вектора можно принять за базис в пространстве <math>V_3</math>. Образуют ли базис векторы <math>\vec{a} = (1;-1;2)</math>, <math>\vec{b} = (-1;1;-2)</math>, <math>\vec{c} = (0;1;1)</math>?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>6. Найти вектор <math>\vec{x}</math>, перпендикулярный векторам <math>\vec{a} = (2; 3; -1)</math> и <math>\vec{b} = (1; -2; 3)</math> и удовлетворяющий условию <math>\vec{x}(2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) = -6</math>.</p> <p>7. Даны две смежные вершины параллелограмма <math>A(1; 3; -3)</math>, <math>B(2; -5; 5)</math> и точка <math>K(1; 1; 1)</math> пересечения его диагоналей. Найти остальные вершины.</p> <p>8. Найти <math>[(\vec{a} + 5\vec{b} - \vec{c}) \times (3\vec{a} + \vec{c})] \cdot (\vec{b} - \vec{a})</math>, если <math>(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = -2</math>.</p> <p><b>Контрольная работа №2</b></p> <p><b>ВАРИАНТ 1</b></p> <p>1. Построить кривую в полярной системе координат по точкам с шагом <math>\Delta\varphi = \frac{\pi}{12}</math></p> $\rho = 4 + 2 \cos 2\varphi.$ <p>2. Построить кривые. Указать их фокусы, директрисы, асимптоты, эксцентриситет.</p> <p>а) <math>2x = y^2</math>,      б) <math>\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1</math>,</p> <p>в) <math>\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1</math>.</p> <hr/> <p>3. Используя параллельный перенос системы координат, построить кривые</p> <p>а) <math>x = 1 - \sqrt{1 - y}</math>,      б)</p> $4x^2 + y^2 + 24x + 2y + 33 = 0.$ <hr/> <p>4. Написать каноническое уравнение эллипса, если его большая ось равна 10, а расстояние между фокусами равно 6.</p> <hr/> <p>5. Построить поверхности</p> <p>а) <math>z = 3 - x</math>,      б) <math>\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} + \frac{z^2}{4} = 1</math>.</p>
Владеть	методами математического моделирования, достаточно	Задания на решение задач из профессиональной

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	грамотно интерпретирует результаты моделирования	<p><i>области, комплексные задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выполнить операции над векторами; установить линейную зависимость (независимость) векторов; найти координаты вектора в данном базисе; вычислить скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и использовать эти произведения для решения задач.</li> <li>2. составить уравнение прямой по различным элементам, определить взаимное расположение двух прямых, найти расстояние от точки до прямой и расстояние между параллельными прямыми, вычислить направленный угол между прямыми.</li> <li>3. составить уравнения прямой и плоскости по различным элементам; определить взаимное расположение двух прямых, двух плоскостей, прямой и плоскости; найти расстояние от точки до плоскости и расстояние между параллельными плоскостями; вычислить величину угла между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.</li> <li>4. определить вид поверхности второго порядка по ее каноническому уравнению, составить канонические уравнения поверхностей второго порядка, использовать метод сечений для построения поверхностей второго порядка в прямоугольной системе координат.</li> </ol>



## Вопросы к экзамену

39. Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.
40. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов.
41. Координаты вектора в данном базисе.
42. Деление отрезка в данном отношении.
43. Скалярное произведение векторов.
44. Векторное произведение векторов. Условие коллинеарности.
45. Свойства векторного произведения векторов.
46. Смешанное произведение векторов.
47. Свойства смешанного произведения векторов. Условие компланарности.
48. Выражение векторного произведения через координаты векторов.
49. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.
50. Простейшие задачи в координатах: площадь треугольника, объем тетраэдра.
51. Способы задания прямой на плоскости.
52. Уравнение первой степени относительно  $x, y$  как уравнение прямой.
53. Особенности расположения прямой относительно системы координат на плоскости.
54. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых.
55. Угол между прямыми на плоскости. Условие перпендикулярности прямых.
56. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл знака трехчлена  $ax + by + c$ .
57. Способы задания плоскости.
58. Уравнение первой степени относительно  $x, y, z$  как уравнение плоскости.
59. Взаимное расположение двух плоскостей. Пучок плоскостей.
60. Особенности расположения плоскости относительно системы координат.
61. Расстояние от точки до плоскости. Геометрический смысл знака многочлена  $ax + by + cz + d$ .
62. Угол между плоскостями. Условие перпендикулярности плоскостей.
63. Способы задания прямой в пространстве.
64. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
65. Взаимное расположение прямой и плоскости.
66. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
67. Эллипс.
68. Гипербола.
69. Парабола.
70. Поверхности вращения.
71. Эллипсоид.
72. Гиперболоиды.
73. Параболоиды.
74. Конус второго порядка.
75. Цилиндрические поверхности. Цилиндры второго порядка.
76. Построение изображения поверхности второго порядка по ее каноническому уравнению.

### б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Аналитическая геометрия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине проводится по результатам ответа на билет с опросом в устной форме по этапам выполнения.

### Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного

материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.