



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 Физика

Направленность (профиль/специализация) программы  
Моделирование физических процессов и преподавание физики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

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

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
08.02.2022, протокол № 7


Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
14.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:  
Зав. кафедрой Физики

 М.Б. Аркулис

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПМии, канд. физ.-мат. наук  Л.В. Смирнова

Рецензент:  
доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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 обучаемыми 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 обязательную 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

Общая физика

## 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-1          | Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;                              |
| ОПК-1.1        | Способен использовать базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности                        |
| ОПК-1.2        | Способен применять различные способы и приёмы решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук |
| ОПК-2          | Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;                                |
| ОПК-2.1        | Способен планировать научные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов.   |
| ОПК-2.2        | Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов  |

|         |   |
|---------|---|
| ОПК-2.3 | Способен составлять, обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований, составлять отчеты. |
|---------|---|

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

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

- контактная работа – 67,2 академических часов;
- аудиторная – 54 академических часов;
- внеаудиторная – 13,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 5,1 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр | Аудиторная контактная работа (в академических 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   | на      |  |           |             |                                 |   |   |   |
| 1.1 Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Координаты вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов | 1       | 4/2И   |           | 8           | 2                               | 1. Поиск дополнительной информации по заданной теме.<br>2. Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>3. Работа с электронными библиотеками. | Беседа – обсуждение.<br>Проверка решения практических задач     | ОПК-1.1,<br>ОПК-2.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-2.2,<br>ОПК-2.3 |
| Итого по разделу   |         | 4/2И   |           | 8           | 2                               |   |   |   |
| 2. Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости  |         |  |           |             |                                 |   |   |   |
| 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        | 2                               | 1. Работа с электронными библиотеками.<br>2. Самостоятельное изучение учебной литературы<br>3. Подготовка к практическому занятию.                | Проверка решения практических задач                             | ОПК-1.1,<br>ОПК-2.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-2.2,<br>ОПК-2.3 |
| 2.2 Основные виды кривых второго порядка, канонические уравнения, характеристики, свойства, построение. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.  |         | 4/2И   |           | 6           | 1,1                             | 1. Самостоятельное изучение научной литературы<br>2. Подготовка к практическому занятию.  | Беседа – обсуждение.<br>Проверка решения практических задач     |   |
| Итого по разделу   |         | 8/6И   |           | 14/4И       | 3,1                             |   |   |   |
| 3. Раздел 3. Аналитическая геометрия в пространстве  |         |  |           |             |                                 |   |   |   |

|                     |   |   |            |       |     |   |   |   |
|---------------------|---|---|------------|-------|-----|---|---|---|
| 3.1                 | Уравнения<br>поверхностей<br>в<br>пространстве. Различные<br>формы уравнения<br>плоскости. Угол между<br>плоскостями. Расстояние<br>от точки до плоскости.<br>Прямая в пространстве.<br>Взаимное расположение<br>прямых и плоскостей. | 1 | 4/4И       | 8/2И  |     | 1.<br>Самостоятельное<br>изучение научной<br>литературы<br>2. Подготовка к<br>практическому<br>занятию. | Беседа –<br>обсуждение.<br>Проверка решения<br>практических задач                               | ОПК-1.1,<br>ОПК-2.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-2.2             |
| 3.2                 | Поверхности в<br>пространстве:<br>цилиндрические,<br>конические, поверхности<br>вращения. Поверхности<br>второго порядка.   |   | 2/2И       | 6/2И  |     | 1.<br>Самостоятельное<br>изучение научной<br>литературы<br>2. Подготовка к<br>практическому<br>занятию. | Беседа –<br>обсуждение.<br>Проверка решения<br>практических<br>задач.<br>Контрольная<br>работа. | ОПК-1.1,<br>ОПК-2.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-2.2,<br>ОПК-2.3 |
| Итого по разделу    |   |   | 6/6И       | 14/4И |     |   |   |   |
| Итого за семестр    |   |   | 18/14И     | 36/8И | 5,1 |   | экзамен   |   |
| Итого по дисциплине |   |   | 18/14<br>И | 36/8И | 5,1 |   | экзамен   |   |

## **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, направленная 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 сред 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>

4. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : учебное пособие / под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стер. - СПб. : Профессия, 2010. - 199 с. : ил., табл. - 310 р. (512)

5. Высшая математика для экономистов. Практикум : учеб. пособие для вузов / Кремер Н. Ш. - М. : ЮНИТИ, 2010. - 478 с. - (Золотой фонд российских учебников) - Рек. Мин. обр. РФ (36 экз.)

6. 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> электронная библиотечная система «Лань».- Загл. с экрана.

7. 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.

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

1. Кострикин, А. И. Линейная алгебра и геометрия [Текст] : учеб. пособие [для вузов] / А. И. Кострикин, Ю. И. Манин. - 4-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2010 - 303 с. - (Классическая учебная литература по математике). - ISBN 978-5-8114-0612-8 (30 экз.)

2. Постников, М. М. Аналитическая геометрия. Лекции по геометрии. Ч. I [Текст] : учеб. пособие [для вузов] / М. М. Постников. - 3-е изд., испр. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 415 с. - (Классическая учебная литература по математике). - ISBN 978-5-8114-0889-4. (5 экз.)

3. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной 2013 <https://e.lanbook.com/book/65408> электронная библиотечная система «Лань».- Загл. с экрана.

4. Постников, М. М. Аналитическая геометрия. Лекции по геометрии. Ч. I [Текст] : учеб. пособие [для вузов] / М. М. Постников. - 3-е изд., испр. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 415 с. - (Классическая учебная литература по математике). - ISBN 978-5-8114-0889-4. (5 экз.)

5. 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.

#### **в) Методические указания:**

1. Акманова, З. С. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 100 р. аналитическая геометрия ,аналитическая геометрия, физика

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 |
|-------------------------|------------------------------|------------------------|
| 7Zip                    | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Браузер Mozilla Firefox | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Браузер Yandex          | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Linux Calculate         | 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 информаци-онно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудование 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>  |  |              |   |
| <p>Линейные операции над векторами.</p> <p>Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Координаты вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов</p> | <p>1. Работа с электронными библиотеками.</p> <p>2. Самостоятельное изучение учебной литературы</p> <p>3. Подготовка к практическому занятию.</p>                | 4            | Проверка домашнего задания, проверка самостоятельной работы             |
| <b>Итого по разделу</b>  |  | <b>4</b>     |   |
| <i>2. Аналитическая геометрия на плоскости</i>   |  |              |   |
| <p>Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости.</p>                                    | <p>1. Поиск дополнительной информации по заданной теме.</p> <p>2. Самостоятельное изучение учебной литературы.</p> <p>3. Работа с электронными библиотеками.</p> | 2            | Проверка домашнего задания, проверка самостоятельной работы             |
| <p>Основные виды кривых второго порядка, канонические уравнения, характеристики, свойства, построение. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.</p>   | <p>1. Самостоятельное изучение научной литературы</p> <p>2. Подготовка к практическому занятию.</p> <p>3. ИДЗ1</p>   | 2            | Проверка домашнего задания, проверка самостоятельной работы<br><br>ИДЗ1 |
| <b>Итого по разделу</b>  |  | <b>4</b>     |   |
| <i>4. Аналитическая геометрия в пространстве</i>   |  |              |   |
| <p>Уравнения поверхностей в пространстве. Различные формы</p>  | <p>1. Самостоятельное изучение научной литературы</p> <p>2. Подготовка к практическому занятию.</p>  | <b>3</b>     | Проверка домашнего задания, подготовка докладов                         |

| Раздел/ тема дисциплины  | Вид самостоятельной работы   | Кол-во часов | Формы контроля                                     |
|--|--|--------------|--|
| уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. |  |              |  |
| Поверхности в пространстве: цилиндрические, конические, поверхности вращения. Поверхности второго порядка.                                       | 1. Самостоятельное изучение научной литературы<br>2. Подготовка к практическому занятию. | <b>4,1</b>   | Проверка домашнего задания, самостоятельной работы |
| <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  $ABCD$  :

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

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  $0,1^{\circ}$ ;

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:

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

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:

$$1) -11, \quad 2) 11, \quad 3) -5, \quad 4) 5, \quad 5) \text{ другой } \\ \text{ответ.}$$

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:

$$1) \text{ пересекает стороны } AB \text{ и } AC, \quad 4) \text{ не пересекает стороны треугольника,}$$

- 2) пересекает стороны ВА и ВС,
- 3) пересекает стороны СА и СВ,

5) пересекает все стороны треугольника.

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

1)  $-2x + 3y - 16 = 0$ ,

2)  $6x - 4y + 2 = 0$ ,

3)  $3x - 2y + 14 = 0$ ,

4)  $2x + 3y - 8 = 0$ ,

5) другой ответ.

### **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:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   | Оценочные средства   |
|----------------|--|--|
| ОПК-1          | Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;       |  |
| ОПК-1.1        | Способен использовать базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | <p>Студент должен знать основные теоретические положения, формулировки и доказательства ряда теорем, представленных в перечне вопросов к экзамену</p> <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> </ol> |



| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства   |
|----------------|---|--|
|                |   | 21. Взаимное расположение двух плоскостей. Пучок плоскостей.<br>22. Особенности расположения плоскости относительно системы координат.<br>23. Расстояние от точки до плоскости. Геометрический смысл знака многочлена $ax + by + cz + d$ .<br>24. Угол между плоскостями. Условие перпендикулярности плоскостей.<br>25. Способы задания прямой в пространстве.<br>26. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.<br>27. Взаимное расположение прямой и плоскости.<br>28. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.<br>29. Эллипс.<br>30. Гипербола.<br>31. Парабола.<br>32. Поверхности вращения.<br>33. Эллипсоид.<br>34. Гиперboloиды.<br>35. Параболоиды.<br>36. Конус второго порядка.<br>37. Цилиндрические поверхности. Цилиндры второго порядка.<br>38. Построение изображения поверхности второго порядка по ее каноническому уравнению. |
| ОПК-1.2        | Способен применять различные способы и приёмы решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук | Для оценки сформированности компетенции требуется умение решать следующие виды задач:<br>1. Какому виду движения соответствует каждый график на рис.1? С какой скоростью двигалось тело, для которого зависимость пути от времени изображается графиками I, II, III? Записать уравнение движения для графиков I, II.   |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства  |
|----------------|----------------------------------|---|
|                |                                  | <p data-bbox="907 459 1668 600">2. Какой физический смысл имеет точка пересечения графиков II и III на рис.1? Какой из графиков соответствует движению с большей скоростью? Можно ли по этим графикам определить траектории движения?</p> <div data-bbox="1684 288 2087 687" style="text-align: right;"> </div> <p data-bbox="1848 730 1921 759" style="text-align: center;">Рис.1</p> <p data-bbox="907 810 2101 919">3. В безветренную погоду скорость приземления парашютиста <math>V_1 = 4</math> м/с. Какой будет скорость его приземления, если в горизонтальном направлении ветер дует со скоростью <math>V_2 = 3</math> м/с? Сделайте чертеж.</p> <p data-bbox="907 962 2101 1031">4. Автомобиль проходит первую половину пути со средней скоростью 70 км/ч, а вторую — со средней скоростью 30 км/ч. Определить среднюю скорость на всем пути.</p> |

| Код индикатора   | Индикатор достижения компетенции   | Оценочные средства  |
|--|--|---|
|  |  | <p>5. По графику зависимости ускорения от времени (рис.2) определить, как двигалось тело от начала отсчета до конца 4-й секунды (участок АВ графика) и за промежуток времени, соответствующий участку ВС графика. В какой момент времени тело имело максимальную скорость? Чему она равна, если <math>V_0 = 0</math>?</p> <p style="text-align: right;">Рис.2</p>                                       |
| ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные; |  |   |
| ОПК-2.1  | Способен планировать научные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов.                        | <p>Для оценки сформированности компетенции студенту предлагается ответить на экзамене на следующие дополнительные вопросы :</p> <p>рассмотреть частные случаи утверждения;<br/>привести конкретные примеры по данной теме;<br/>применить изученные методы решения задач на практике</p>   |
| ОПК-2.2  | Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов | <p>Покзать умение 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> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №1</b></p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства   |
|----------------|----------------------------------|--|
|                |                                  | <p style="text-align: center;"><b>Векторная алгебра</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></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>. Найдите: 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> <li>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>.</li> <li>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.</li> <li>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>.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №2</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ВАРИАНТ 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить кривую в полярной системе координат по точкам с шагом <math>\Delta\varphi = \frac{\pi}{12}</math><br/> <math>\rho = 4 + 2 \cos 2\varphi</math>.</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   | Оценочные средства  |
|----------------|--|---|
|                |  | <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>,                      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) <math>4x^2 + y^2 + 24x + 2y + 33 = 0</math>.</p> <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> |
| ОПК-2.3        | Способен составлять обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований, составлять отчеты. | <p>Владеть методами математического моделирования, достаточно грамотно интерпретирует результаты моделирования</p> <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>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.</p> <p>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.</p>   |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства   |
|----------------|----------------------------------|--|
|                |                                  | <p>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.</p> <p>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.</p> |

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

Студенты сдают по дисциплине экзамен.

*Критерием успешного освоения программы дисциплины являются:*

- умение интерпретировать понятия и утверждения, применять к решению задач изученную теорию;
- усвоение методов и приемов решения основных задач дисциплины; приобретение навыков работы с наиболее часто встречающимися объектами математики.
- знание основных теоретических положений, формулировок и доказательств ряда теорем.

**Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):**

– на оценку «**отлично**» – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «**хорошо**» – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «**удовлетворительно**» – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «**неудовлетворительно**» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

