МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ф ЕД ЕР АЛ Ь НО Е Г ОС У Д АР С Т В ЕНН ОЕ АВ Т ОН ОМ Н ОЕ О БР АЗ ОВ А ТЕЛ Ь НО Е У Ч Р ЕЖ Д Е Н ИЕ В Ы С Ш ЕГ О ОБР АЗ О В АН ИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

### Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

## ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

### Кафедра высшей математики

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ Протокол от 28.08.2023 № 23.8

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### по дисциплине

|  |
| --- |
| **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ** |
| *название дисциплины* |
| для студентов направления подготовки |
| 04.03.02 Химия, физика и механика материалов |
| *код и название направления подготовки* |
| Химические и фармакологические технологии |
| Форма обучения: очная |

**г. Обнинск 2023 г.**

**Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) *–* является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Аналитическая геометрия» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

**Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине

«Аналитическая геометрия» решаются следующие задачи:

* контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
* контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
* обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**
   1. В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компетенций** | **Наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** |
| **ОПК-1** | Способен применять базовые знания в области физико- математических и (или)  естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности | З-ОПК-1 знать фундаментальные основы,  полученные в области естественных и  математических наук.  У-ОПК-1 уметь использовать на практике  базовые знания, полученные в области  естественных и математических наук; применять  для анализа и обработки результатов физических  экспериментов.  В-ОПК-1 владеть навыками обобщения, синтеза и  анализа базовых знаний, полученных в области  естественных и математических наук, владеть  научным мировоззрением. |
| **УКЕ-1** | Способен использовать знания  естественнонаучных дисциплин, применять  методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в  поставленных задачах | З-УКЕ-1 знать: основные законы  естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования,  теоретического и экспериментального  исследования  У-УКЕ-1 уметь: использовать математические  методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики  случайных величин, решать основные задачи  математической статистики; решать типовые расчетные задачи  В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами  обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными  продуктами |

* 1. ***Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата***

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

* + - **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
    - **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
    - **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

* 1. **Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Код контролируемой компетенции**  **/**  **Индикатор достижения компетенции** | **Наименование**  **оценочного средства текущей и**  **промежуточной аттестации** |
| **Текущая аттестация, 1 семестр** | | | |
| 1. | Векторы, базис, координаты | *ОПК-1 УКЕ-1* | КР № 1. |
| 2. | Прямые и плоскости | *ОПК-1 УКЕ-1* | КР № 2. |
| 3. | Кривые 2 порядка | *ОПК-1 УКЕ-1* | КР № 2. |
| **Промежуточная аттестация, 1 семестр** | | | |
|  | экзамен | *ОПК-1 УКЕ-1* | **Экзаменационный билет** |

1. **Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь»,

«владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни** | **Содержательное описание уровня** | **Основные признаки выделения уровня** | **БРС,**  **%**  **освоения** | **ECTS/Пятибалльная шкала для оценки**  **экзамена/зачета** |
| **Высокий**  *Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами*  *дисциплины* | Творческая деятельность | *Включает нижестоящий уровень.*  Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | 90-100 | A/ Отлично/ Зачтено |
| **Продвинутый**  *Все виды компетенций сформированы на*  *продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины* | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы | *Включает нижестоящий уровень.*  Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения. | 85-89 | B/ Очень хорошо/  Зачтено |
| 70-84 | С/ Хорошо/ Зачтено |
| **Пороговый**  *Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне* | Репродуктивная деятельность | Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал. | 65-69 | D/Удовлетворительно/ Зачтено |
| 60-64 | E/Посредственно  /Зачтено |
| **Ниже порогового** | Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в  стандартных ситуациях. | | 0-59 | Неудовлетворительно/ Незачтено |

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровень сформированности компетенции** | **Текущий контроль** | **Промежуточная аттестация** |
| высокий | **высокий** | **высокий** |
| *продвинутый* | *высокий* |
| *высокий* | *продвинутый* |
| продвинутый | *пороговый* | *высокий* |
| *высокий* | *пороговый* |
| **продвинутый** | **продвинутый** |
| *продвинутый* | *пороговый* |
| *пороговый* | *продвинутый* |
| пороговый | **пороговый** | **пороговый** |
| ниже порогового | **пороговый** | **ниже порогового** |
| **ниже порогового** | **-** |

1. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

* Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
* Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
* Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
* Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
  + контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
  + контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
* Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно- рейтинговой системы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этап рейтинговой системы / Оценочное средство** | **Неделя** | **Балл** | |
| Минимум\* | Максимум\*\* |
| **Текущая аттестация** | **1-16** | **36 - 60% от**  **максимума** | **60** |
| **Контрольная точка № 1** | **8** | **18 (60% от 30)** | **30** |
| Рейтинговая контрольная работа  № 1 | 8 | 18 | 30 |
| **Контрольная точка № 2** | **15-16** | **18 (60% от 30)** | **30** |
| Рейтинговая контрольная работа  № 2 | 15 | 18 | 30 |
| **Промежуточная аттестация** | **-** | **24 – (60% 40)** | **40** |
| Экзамен | - |  |  |
| Экзаменационный билет | - | 24 | 40 |
| **ИТОГО по дисциплине** |  | **60** | **100** |

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

1. **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

### Форма экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ф ЕД ЕР АЛ Ь НО Е Г ОС У Д АР С Т В ЕНН ОЕ АВ Т ОН ОМ Н ОЕ О БР АЗ ОВ А ТЕЛ Ь НО Е У Ч Р ЕЖ Д Е Н ИЕ В Ы С Ш ЕГ О ОБР АЗ О В АН ИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

### Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

## ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

### Кафедра высшей математики

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение скалярного произведения векторов. Перечислить свойства скалярного

произведения. Задача: даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить →  *b*)2 .

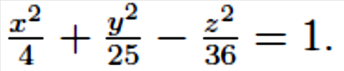
(*a*

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Сформулировать директориальное свойство параболы. Составить уравнение параболы, если дан её фокус *F* (6,-3) и уравнение директрисы 𝑥 + 2𝑦 – 1 = 0.

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис.

4𝑥2 + 3𝑦2 − 8𝑥 + 12𝑦 – 32 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_2

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение векторного произведения векторов. Перечислить свойства векторного

произведения. Решить задачу: векторы *a* и *b* взаимно перпендикулярны, их длины равны

соответственно 5 и 6. Вычислить  →  → →  → .

2*a*

*b*,2*b*

*a*

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Сформулировать оптическое свойство гиперболы. Решить задачу: из правого фокуса гиперболы

*x* 2  *y* 2

 1 под углом **

(**  **  3 ** )

к оси Ох направлен луч света. Известно, что

*tg* 

2 . Дойдя

5 4 2

до гиперболы, луч от неё отразился. Составить уравнение прямой, на которой лежит отраженный луч.

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

9

𝑦2

+ −

4

𝑧2

25

= −1

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис.

4𝑥2 + 3𝑦2 + 8𝑥 − 12𝑦 – 32 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_3

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение векторного произведения векторов. Перечислить свойства векторного произведения. Решить задачу: даны векторы *a*  {2,3,1} , *b*  {3,1,2} и *c*  {1,2,3}. Найти

*a*, *b*, *c* ****.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Сформулировать оптическое свойство параболы. Решить задачу: Из фокуса параболы

*у* 2  12*х*

под острым углом ** к оси *Ох* направлен луч света. Известно, что *tg*  3 . Дойдя до параболы,

4

луч от неё отразился. Составить уравнение прямой, на которой лежит отраженный луч.

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

9

𝑦2

+ −

4

𝑧2

= 1

25

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис.

4𝑥2 + 3𝑦2 − 8𝑥 − 12𝑦 – 32 = 0

Составитель Н.Э. Клиншпонт

(подпись)

Заведующий кафедрой/

начальник отделения В.К. Артемьев

(подпись)

« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_4

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение смешанного произведения векторов. Перечислить свойства смешанного

произведения. Решить задачу: Векторы *a* , *b* , *c* , образующие левую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что длины этих векторов равны соответственно 3, 4 и 5, найти смешанное

произведение

→ → .

(*b*, *a*,*c*)

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Сформулировать оптическое свойство эллипса. Решить задачу: из левого фокуса эллипса

*x* 2  *y* 2

45 20

 1 под тупым углом ** к оси Ох направлен луч света. Известно, что *tg*

 2

. Дойдя до

эллипса, луч от него отразился. Составить уравнение прямой, на которой лежит отраженный луч. Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

9

𝑦2

+ =

4

𝑧2

25

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис и асимптот.

16𝑥2 − 9𝑦2 − 64𝑥 − 54𝑦 – 161 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

(подпись)

« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_5

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение смешанного произведения векторов. Перечислить свойства смешанного произведения. Решить задачу: вычислить объем тетраэдра с вершинами А(1,2,-3), В(9,6,4), С(3,0,3), D(5,2,5).

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Вывести общий вид уравнения касательной к эллипсу. Составить уравнения касательных к

эллипсу

*x* 2  2 *y* 2

 1 , параллельных прямой 3*x*  2 *y*  7

 0 .

10 5

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

−

9

𝑦2

4

= 2𝑧

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис и асимптот.

16𝑥2 − 9𝑦2 + 64𝑥 − 54𝑦 – 161 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет

«МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определения нормального (нормированного) уравнения плоскости и отклонения точки от плоскости. Перечислить их свойства. Решить задачу: Написать уравнения плоскостей, отстоящих от плоскости 𝑥 + 2𝑦 + 2𝑧 = 1 на расстоянии 3.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Вывести общий вид уравнения касательной к гиперболе. Составить уравнения касательных к

гиперболе

*x* 2  *y* 2

 1, параллельных прямой 10*x*  3*y*  9

 0 .

16 64

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

+

9

𝑦2

4

= 2𝑧

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис и асимптот.

16𝑥2 − 9𝑦2 + 64𝑥 + 54𝑦 – 161 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_7

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Записать различные виды уравнений плоскости: общее уравнение, уравнение по вектору нормали и точке, уравнение по трем точкам, уравнение в отрезках, параметрические уравнения плоскости. Решить задачу: составить уравнение плоскости, проходящей через точку М(1,2,-3)

параллельно прямым

*x* 1  *y* 1  *z*  7 и *x*  5  *y*  2  *z*  3 .

2  3 3 3  2 1

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Теорема об уравнении пучка плоскостей (формулировка). Написать уравнение пучка

плоскостей, образованного плоскостями

*x*  *y*  *z*  0 и

*x*  *y*  2*z*  1

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис и асимптот.

9𝑥2 − 16𝑦2 + 90𝑥 + 32𝑦 − 367 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_8

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Доказать формулу деления отрезка в данном отношении. Решить задачу: дано *А*(1,2), *С*(9,7). Найти координаты точки *В*, делящей отрезок *АС* в отношении 2:3, считая от вершины *А*.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Записать различные виды уравнений прямой в пространстве: канонические, параметрические, по 2 точкам, уравнение прямой как пересечение пары плоскостей. Решить задачу: прямая

задана как пересечение двух плоскостей yравнения этой прямой.

*x*  *y*  *z*  0 ,

2*x*  *y*  1. Написать параметрические

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты вершины и фокуса, уравнение директрисы.

𝑥 = 2𝑦2 − 12𝑦 + 14

Составитель Н.Э. Клиншпонт

(подпись)

Заведующий кафедрой/

начальник отделения В.К. Артемьев

(подпись)

« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_9

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определения базиса на плоскости и в пространстве. Решить задачу: *АВСD* – трапеция.

Основания *АD* и *ВС* относятся как 2:1. Выразить вектор *DВ* через векторы

*a*  *ВА* и *b*  *СD*.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Уравнения прямой в пространстве (канонические, параметрические, по 2 точкам). Уравнение прямой как пересечение пары плоскостей. Решить задачу: найти координаты проекции точки

М(0,0,0) на прямую *x*  *y* 1  *z* .

0 2 1

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты вершины и фокуса, уравнение директрисы.

𝑥 = 2𝑦2 + 12𝑦 + 14

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_10

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определения базиса на плоскости и в пространстве.

Решить задачу: Найти разложение вектора **x** по базису

**p**, **q**, **r** .

**x**  6, 12,

1,

**p**  1, 3, 0,

**q**  2,

1, 1,

**r**  0,

1, 2.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Доказать формулу расстояния от точки до прямой в пространстве. Найти расстояние от точки М(0,0,0)

до прямой

*x* 1  *y* 1  *z* .

2 0 3

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты вершины и фокуса, уравнение директрисы.

𝑦 = 4𝑥2 − 8𝑥 + 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет

«МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение проекции вектора на ось. Свойства проекции. Направляющие косинусы.

→

Решить задачу: найти проекцию вектора *S*  {1,2,3} на ось, составляющую с координатными осями равные острые углы.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Сформулировать директориальное свойство гиперболы. Составить уравнение гиперболы, если

известны её эксцентриситет

*y*  0 .

  2 , фокус

*F* (2,2)

и уравнение соответствующей директрисы

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

9

𝑦2

+ −

4

𝑧2

= 1

25

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис.

5𝑥2 + 9𝑦2 − 30𝑥 + 18𝑦 + 9 = 0

Составитель Н.Э. Клиншпонт

(подпись)

Заведующий кафедрой/

начальник отделения В.К. Артемьев

(подпись)

« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_12

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение векторного произведения векторов. Перечислить основные свойства

векторного произведения. Решить задачу: даны два вектора

*a*  {11,10,2} и

*b*  {4,0,3} . Найти

вектор единичной длины перпендикулярный этим векторам и образующий с ними правую тройку.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Сформулировать оптическое свойство параболы. Решить задачу: Из фокуса параболы

*у* 2  12*х*

под острым углом ** к оси *Ох* направлен луч света. Известно, что *tg*  3 . Дойдя до параболы,

4

луч от неё отразился. Составить уравнение прямой, на которой лежит отраженный луч.

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

9

𝑦2

+ +

4

𝑧2

= 1

25

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис.

4𝑥2 + 3𝑦2 − 8𝑥 − 12𝑦 – 32 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_13

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение двойного векторного произведения векторов. Формула, выражающая двойное

векторное произведение через скалярные произведения. Решить задачу: даны векторы

, *b*  {3,1,2} и *c*  {1,2,3}. Найти *a*, *b*, *c* ****.

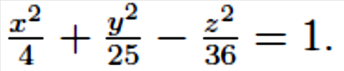
*a*  {2,3,1}

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Сформулировать директориальное свойство параболы. Составить уравнение параболы, если дан её фокус *F* (0,0) и уравнение директрисы 𝑥 + 𝑦 – 1 = 0.

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис.

4𝑥2 + 3𝑦2 − 8𝑥 + 12𝑦 – 32 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

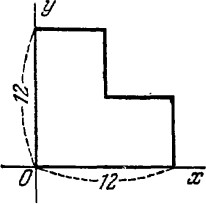
**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_14

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Центр масс системы n материальных точек, записать формулу вычисления координат центра масс. Решить задачу: однородная пластинка имеет форму квадрата со стороной 12, в которой сделан квадратный вырез (см. рис.) Найти координаты центра масс.



Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Сформулировать оптическое свойство гиперболы. Решить задачу: из правого фокуса гиперболы

*x* 2  *y* 2

 1 под углом **

(**  **  3 ** )

к оси Ох направлен луч света. Известно, что

*tg* 

2 . Дойдя

5 4 2

до гиперболы, луч от неё отразился. Составить уравнение прямой, на которой лежит отраженный луч.

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

9

𝑦2

+ −

4

𝑧2

25

= −1

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис.

4𝑥2 + 3𝑦2 + 8𝑥 − 12𝑦 – 32 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_15

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определения нормального (нормированного) уравнения плоскости и отклонения точки от плоскости. Перечислить их свойства. Решить задачу: привести уравнение плоскости 2𝑥 − 𝑦 + 2𝑧 + 3 = 0 к нормальному виду. Вычислить отклонение точки 𝑀(−2, −4,3) от плоскости.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Вывести общий вид уравнения касательной к гиперболе. Составить уравнения касательных к

гиперболе

*x* 2  *y* 2

 1, параллельных прямой 10*x*  3*y*  9

 0 .

16 64

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

+

9

𝑦2

4

= 𝑧2

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис.

2𝑥2 + 3𝑦2 + 8𝑥 − 6𝑦 = 25

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_16

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Записать различные виды уравнений плоскости: общее уравнение, уравнение по вектору нормали и точке, уравнение по трем точкам, уравнение в отрезках, параметрические уравнения плоскости. Решить задачу: найти расстояние между параллельными плоскостями

*x*  2 *y*  2*z*  3  0 и *x*  2 *y*  2*z*  5  0

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Теорема об уравнении пучка плоскостей (формулировка). Составить уравнение плоскости,

которая проходит через прямую пересечения плоскостей начало координат.

*x*  *y*  *z*  2  0 ,

*x*  *y*  2*z* 1  0 и

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис и асимптот.

9𝑥2 − 16𝑦2 + 90𝑥 + 32𝑦 − 367 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_17

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Доказать формулу деления отрезка в данном отношении. Решить задачу: дано А(1,2,3), В(3,1,0), С(2,4,5). Найти координаты точки пересечения медиан этого треугольника.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Записать различные виды уравнений прямой в пространстве: канонические, параметрические, по 2 точкам, уравнение прямой как пересечение пары плоскостей. Решить задачу: найти косинус угла между

прямыми

*x* 1  *y*  2  *z*  5

и 𝑥 = 3𝑡 + 7 , 𝑦 = 2𝑡 + 2, 𝑧 = −2𝑡 + 1.

2  3 4

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты вершины и фокуса, уравнение директрисы.

𝑥 = 2𝑦2 − 12𝑦 + 14

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_18

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определение проекции вектора на ось. Записать свойства проекции. Что такое

направляющие косинусы? Решить задачу: Даны векторы

→

*пр* (2*a*  3*b*) .

→

*а*

*a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Найти

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Доказать формулу расстояния между двумя скрещивающимися прямыми. Найти расстояние

между прямыми

*x*  7  *y*  4  *z*  3 и *x*  21  *y*  5  *z*  2 **.**

3 4  2 6  4  1

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее

𝑥2

9

𝑦2

+ −

4

𝑧2

= 1

25

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты центра и фокусов, уравнения директрис.

5𝑥2 + 9𝑦2 − 30𝑥 + 18𝑦 + 9 = 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_19

**\_**

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Прямая на плоскости xOy. Перечислить основные виды уравнений. Решить задачу: Даны вершины треугольника А(2,1), В(-1,-1) и С(3,2). Составить уравнение его высоты, проведенной из точки В.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Доказать формулу расстояния от точки до прямой в пространстве. Найти расстояние от точки

М(2, 3, -1) до прямой

*x*  5  *y*  *z*  25 .

3 2  2

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты вершины и фокуса, уравнение директрисы.

2𝑦 = 𝑥2 − 4𝑥 + 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_20

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Дать определения базиса на плоскости и в пространстве. Решить задачу: *АВСD* – трапеция.

Основания *АD* и *ВС* относятся как 3:2. Выразить вектор *DВ* через векторы

*a*  *ВА* и *b*  *СD*.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Уравнения прямой в пространстве (канонические, параметрические, по 2 точкам).

Уравнение прямой как пересечение пары плоскостей. Лежат ли прямые

*x*  *y* 1  *z* и

*x*  *y* 1  *z* 1

в одной плоскости?

0 2 1

1 2 0

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее



Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Привести уравнение кривой 2 порядка к каноническому виду. Найти эксцентриситет, координаты вершины и фокуса, уравнение директрисы.

2𝑥 = 𝑦2 + 6𝑦 + 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель |  | Н.Э. Клиншпонт |
|  | (подпись) |  |
| Заведующий кафедрой/ начальник отделения |  | В.К. Артемьев |

« » 20 г.

(подпись)

### Критерии и шкала оценивания

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично 36-40 | Студент должен:   * продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; * исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; * правильно формулировать определения; * продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; * уметь сделать выводы по излагаемому материалу. |
| Хорошо 30-35 | Студент должен:   * продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; * продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; * продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; * уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. |
| Удовлетворительно 24-29 | Студент должен:   * продемонстрировать общее знание изучаемого материала; * показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; * уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; * знать основную рекомендуемую программой учебную литературу. |
| Неудовлетворительно 23 и меньше | Студент демонстрирует:   * незнание значительной части программного материала; * не владение понятийным аппаратом дисциплины; * существенные ошибки при изложении учебного материала; * неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; * неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

Шкала оценивания за каждый элемент экзаменационного билета: каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

### Форма для вопросов к экзамену

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ф ЕД ЕР АЛ Ь НО Е Г ОС У Д АР С Т В ЕНН ОЕ АВ Т ОН ОМ Н ОЕ О БР АЗ ОВ А ТЕЛ Ь НО Е У Ч Р ЕЖ Д Е Н ИЕ В Ы С Ш ЕГ О ОБР АЗ О В АН ИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

### Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

## ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

### Кафедра высшей математики

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

#### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Векторы и операции над ними. Компланарность, коллинеарность векторов. Базис. Координаты вектора в базисе и действия с координатами.
2. Простейшие задачи аналитической геометрии: координаты вектора, деление отрезка в данном отношении разобрать, координаты центра масс.
3. Системы координат: декартова прямоугольная, полярная, цилиндрическая, сферическая.
4. Проекция вектора на ось. Свойства проекции. Направляющие косинусы.
5. Скалярное произведение векторов (определение, свойства, выражение в прямоугольных координатах).
6. Определители 2 и 3 порядков
7. Векторное произведение векторов (определение, свойства, выражение в прямоугольных координатах).
8. Приложения векторного произведения: вычисление площади треугольника (на плоскости и в пространстве).
9. Смешанное произведение, связь с объемом параллелепипеда, выражение в координатах. Вычисление объема тетраэдра.
10. Двойное векторное произведение.
11. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости (поворот и параллельный перенос).
12. Уравнения линий и поверхностей: явное и параметрическое задание. Алгебраические линии и поверхности. Теорема об инвариантности порядка.
13. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений: общее уравнение, уравнение по вектору нормали и точке, уравнение по трем точкам, уравнение в отрезках, параметрические уравнения.
14. Неполные уравнения плоскости.
15. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Отклонение точки от плоскости.
16. Уравнения прямой (канонические, параметрические, по 2 точкам). Уравнение прямой как пересечение пары плоскостей. Взаимное расположение двух прямых. Угол между прямой и плоскостью.
17. Прямая на плоскости xOy. Все уравнения и свойства.
18. Расстояние от точки до прямой и расстояние между скрещивающимися прямыми.
19. Пучок и связка плоскостей, уравнения пучка и связки.
20. Упрощение общего уравнения кривой второго порядка путем поворота осей и параллельного переноса. Классификация кривых второго порядка.
21. Эллипс, гипербола, парабола. Директориальное свойство. Эксцентриситет. Вывод канонических уравнений (для эллипса и параболы).
22. Фокальное свойство, расположение фокусов, директрис (доказать для эллипса и параболы).
23. Конические сечения.
24. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе.
25. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы.
26. Некоторые виды поверхностей второго порядка. Исследование формы поверхности по каноническому уравнению методом сечений.

### Оформление комплекта заданий для контрольной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ф ЕД ЕР АЛ Ь НО Е Г ОС У Д АР С Т В ЕНН ОЕ АВ Т ОН ОМ Н ОЕ О БР АЗ ОВ А ТЕЛ Ь НО Е У Ч Р ЕЖД Е Н ИЕ В Ы С Ш ЕГ О О БР АЗ ОВ АН ИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

### Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

## ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

# Комплект заданий для контрольной работы 1

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Вариант 1.** |
| 1. | Дано *А*(1,2), *В*(3,1), *С*(4,5). Точки *А*, *В* и *С* являются серединами сторон некоторого треугольника. Найти координаты вершин этого треугольника. |
| 2. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить ( →  *b*)2 .  *a* |
| 3. | Векторы *a* , *b* , *c* , образующие левую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что длины этих векторов равны соответственно 3, 4 и 5, найти смешанное произведение (*b*, →, →) .  *a c* |
| 4. | Найти вектор *x* , коллинеарный вектору *a* {2,1,1}и удовлетворяющий условию  (*x*, *a*)  3. |
| 5. | →  Найти проекцию вектора *S*  {1,2,3} на ось, составляющую с координатными осями  равные тупые углы. |
| 6. | Даны два вектора *a*  {11,10,2} и *b*  {4,0,3}. Найти вектор единичной длины перпендикулярный этим векторам и образующий с ними правую тройку. |
| 7. | Даны вершины треугольника *А*(1,-1,2), *В*(5,-6,2) и *С*(1,3,-1). Найти его площадь и высоту, опущенную из вершины *В*. |

**Вариант 2.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Даны вершины треугольника *А*(-1,-2,4), *В*(-4,-2,0), *С*(3,-2,1). Определите его угол при вершине *В*. | | |
| 2. | Даны векторы *a* {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить (2 →  3*b*, *a*⇀  2*b* ) .  *a* | | |
| 3. | Установить, компланарны ли векторы →  2,1,2, *b*  1,2,3 и →  3,4,7.  *a c* | | |
| 4. | Векторы *a* и *b* взаимно перпендикулярны, их длины равны соответственно 5 и 6.   → → → → | | |
| Вычислить | 2*a*  *b*,2*b*  *a* | . |
| 5. | Найти проекцию вектора *S*  { 2,3,5} на ось, составляющую с координатными осями Ох и Оz углы 45 и 60, а с осью Оу – острый угол. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| 6. | Вычислить объем тетраэдра с вершинами А(1,2,3), В(9,6,4), С(3,0,4), Д(5,2,6), а также его высоту, опущенную из вершины Д. |
| 7. | *АВСД* – трапеция. Основания *АД* и *ВС* относятся как 3:2. Выразить вектор *ДВ* через  векторы *a*  ВА и *b*  СД. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Вариант 3** |
| 1. | Дано *А*(1,2), *С*(9,7). Найти координаты точки *В*, делящей отрезок *АС* в отношении 2:3, считая от вершины *А*. |
| 2. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить ( →  *b*,*a*⇀  2*b*) .  *a* |
| 3. | Векторы *a* , *b* , *c* , образующие правую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что длины этих векторов равны соответственно 4, 5 и 6, найти смешанное произведение (*b*, →, →) .  *a c* |
| 4. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Найти координаты векторного произведения 2 →  *b*,*b* .  *a* |
| 5. | Даны две точки ***Р***(-5,2) и ***Н***(3,1). Найти проекцию вектора ***РН*** на ось, которая  составляет с осью Ох угол *arctg* 3 .  4 |
| 6. | Даны вершины треугольника *А*(1,-1,2), *В*(5,-6,2) и *С*(1,3,-1). Найти его площадь. |
| 7. | Проверить, компланарны ли векторы *a* =(6,-18,12), *b* = (-8,24,-16), *c* =(8,7,3). В случае положительного ответа, выразить один из векторов через остальные. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Вариант 4** | | |
| 1. | Дано А(1,2,3), В(3,1,0), С(2,4,5). Найти координаты точки пересечения медиан этого треугольника. | | |
| 2. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить (*a*  *b*)2 . | | |
| 3. | Даны векторы *a*  (2,3) , *b*  (3,5) и *c*  (1,3) . Определить, при каком значении параметра *k* вектор →  *kb* будет коллинеарен вектору *c* .  *a* | | |
| 4. | Векторы *a* и *b* взаимно перпендикулярны, их длины равны соответственно 3 и 7.   → → → → | | |
| Вычислить | 2*a*  3*b*,2*b*  3*a* | . |
| 5. | Даны векторы *a*  {2,3,1} , *b*  {3,1,2} и *c*  {1,2,3}. Найти *a*, *b*, *c* ****. | | |
| 6. | Найти проекцию вектора *S*  {4,3,2} на ось, составляющую с координатными осями равные острые углы. | | |
| 7. | Даны вершины треугольника *А*(1,-1,2), *В*(5,-6,2) и *С*(1,3,-1). Найти его высоту, опущенную из вершины В. | | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Вариант 5.** |
| 1. | Дано А(1,2), В(3,1), С(4,5). Точки А, В и С являются серединами сторон некоторого треугольника. Найти координаты вершин этого треугольника. |
| 2. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить (2 →  *b*)2 .  *a* |
| 3. | Даны векторы *a* {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить [2 →  3*b* , *a*⇀  2*b* ] .  *a* |
| 4. | Найти вектор *x* , коллинеарный вектору *a*  {2,1,1} и удовлетворяющий условию  (*x*, *a*)  3. |
| 5. | Даны два вектора *a*  {3,1,5} и *b*  {1,2,3}. Найти вектор *х* при условии, что он перпендикулярен оси *Оz* и удовлетворяет условиям ( *x*, *a*)  9 , (*x*, *b*)  4 . |
| 6. | Вычислить объем тетраэдра с вершинами А(1,2,3), В(9,6,4), С(3,0,4), Д(5,2,6), а также его высоту, проведенную из вершины А. |
| 7. | *АВСД* – трапеция. Основания *АД* и *ВС* относятся как 2:1. Выразить вектор *ДВ* через  векторы *a*  ВА и *b*  СД. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Вариант 6** |
| 1. | Даны вершины треугольника А(-1,-2,4), В(-4,-2,0), С(3,-2,1). Определите его угол при вершине В. |
| 2. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить ( →  *b*,*a*⇀  2*b*) .  *a* |
| 3. | Векторы *a* , *b* , *c* , образующие левую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что длины этих векторов равны соответственно 3, 4 и 5, найти смешанное произведение (→,*b*, →) .  *ñ a* |
| 4. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить →  2*b*, →  *b* .  *a a* |
| 5. | Вектор ***х***, коллинеарный вектору ***у*** = (6,-8,-7.5), образует острый угол с осью *Oz*. Найти его координаты, если известно, что его длина 50. |
| 6. | Проверить, компланарны ли векторы *a* =(6,4,2), *b* = (-9,6,3), *c* =(-3,6,3). В случае положительного ответа, выразить один из векторов через остальные. |
| 7. | Найти площадь треугольника А(1,2,3), В(2,3,4), С(0,2,2) и его высоту, проведенную из вершины С. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Вариант 7** |
| 1. | Дано А(1,2,3), С(9,7,-2). Найти координаты точки В, делящей отрезок АС в отношении 3:2, считая от вершины А. |
| 2. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить угол между векторами. |
| 3. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Найти координаты векторного произведения 2 →  *b*,*b* .  *a* |

|  |  |
| --- | --- |
| 4. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Найти *ïð* → (2 →  3*b*) .  *à a* |
| 5. | Даны векторы *a* {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить [[2 →  3*b* , *a*⇀],*b* ] .  *a* |
| 6. | Даны вершины треугольника *А*(1,-1,2), *В*(5,-6,2) и *С*(1,3,-1). Найти его площадь и высоту, проведенную из вершины С. |
| 7. | Даны векторы *a* , *b* и *c* , образующие попарно углы 120. Длины этих векторов равны соответственно 1,2 и 3. Найти длину вектора →  *b*  → .  *a c* |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Вариант 8** |
| 1. | Дано А(1,2), С(4,5). Найти координаты точки В, если известно, что *AB*  3*BC* . |
| 2. | Даны векторы *a*  (2,3) , *b*  (3,5) и *c*  (1,3) . Определить, при каком значении параметра *k* вектор →  *kb* будет коллинеарен вектору *c* .  *a* |
| 3. | Установить, компланарны ли векторы →  2,1,2, *b*  1,2,3 и →  3,4,7.  *a c* |
| 4. | Даны векторы *a*  {3,1,2} и *b*  {1,2,1} . Найти 2*a*  *b*,2*b*  *a*. |
| 5. | Найти вектор *х*, зная, что он перпендикулярен к векторам *a*  {2,3,1} и *b*  {1,2,3} и удовлетворяет условию (*x*,2*i*  *j*  *k* )  6 . |
| 6. | Даны две точки *А*(3,-4,-2) , *В*(2,5,-2). Найти проекцию вектора *АВ* на ось,  составляющую с координатными осями *Ох* и *Оу* углы 60 и 120, а с осью *Оz* - тупой угол. |
| 7. | Вычислить объем тетраэдра с вершинами А(1,2,-3), В(9,6,4), С(3,0,3), Д(5,2,5) и его высоту, проведенную из вершины В. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Вариант 9** |
| 1. | Дано А(1,2), В(3,1), С(4,5). Точки А, В и С являются серединами сторон некоторого треугольника. Найти координаты вершин этого треугольника. |
| 2. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить ( →  *b*)2 .  *a* |
| 3. | Векторы *a* , *b* , *c* , образующие левую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что длины этих векторов равны соответственно 3, 4 и 5, найти смешанное произведение (*b*, →, →) .  *a c* |
| 4. | Найти вектор *x* , коллинеарный вектору *a* {2,1,1}и удовлетворяющий условию  (*x*, *a*)  6 . |
| 5. | →  Найти проекцию вектора *S* {4,3,2} на ось, составляющую с координатными осями  равные тупые углы. |
| 6. | Даны два вектора *a*  {11,10,2} и *b*  {4,0,3}. Найти вектор единичной длины перпендикулярный этим векторам и образующий с ними правую тройку. |
| 7. | Даны вершины треугольника *А*(1,-1,2), *В*(5,-6,2) и *С*(1,3,-1). Найти его площадь и высоту, проведенную из вершины *А*. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Вариант 10** |
| 1. | Дано *А*(-1,2), *С*(9,-6). Найти координаты точки *В*, делящей отрезок *АС* в отношении 1:3, считая от вершины *А*. |
| 2. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Вычислить ( →  *b*,*a*⇀  2*b*) .  *a* |
| 3. | Векторы *a* , *b* , *c* , образующие правую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что длины этих векторов равны соответственно 4, 5 и 6, найти смешанное произведение (*b*, →, →) .  *a c* |
| 4. | Даны векторы *a*  {4,2,4} и *b*  {6,3,2}. Найти координаты векторного произведения 2 →  *b*,*b* .  *a* |
| 5. | Даны две точки ***Р***(-5,2) и ***Н***(3,1). Найти проекцию вектора ***РН*** на ось, которая  составляет с осью Ох угол *arctg* 3 .  4 |
| 6. | Даны вершины треугольника *А*(1,-1,2), *В*(5,-6,2) и *С*(1,3,-1). Найти его площадь и высоту, проведенную из вершины *А*. |
| 7. | Проверить, компланарны ли векторы *a* =(6,-18,12), *b* = (-8,24,-16), *c* =(8,7,3). В случае положительного ответа, выразить один из векторов через остальные. |

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольная работа считается выполненной, если правильно решены как минимум 4 задачи (получено 15 баллов и выше).

в) описание шкалы оценивания:

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 30 баллами: каждое из первых пяти заданий оценивается в 4 баллов, последние две – 5 баллов.

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  с 27 до 30 баллов | Сумма баллов решенных задач |
| Хорошо  с 23 до 27 баллов | Сумма баллов решенных задач |
| Удовлетворительно  с 18 до 22 баллов | Сумма баллов решенных задач |
| Неудовлетворительно  с 0 до 17 баллов | Сумма баллов решенных задач |

### Оформление комплекта заданий для контрольной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ф ЕД ЕР АЛ Ь НО Е Г ОС У Д АР С Т В ЕНН ОЕ АВ Т ОН ОМ Н ОЕ О БР АЗ ОВ А ТЕЛ Ь НО Е У Ч Р ЕЖ Д Е Н ИЕ В Ы С Ш ЕГ О ОБР АЗ О В АН ИЯ

« Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т « М И Ф И »

### Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

## ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

**Кафедра высшей математики**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление | **03.03.02 «Физика»** |
| Образовательная программа | Ядерно-физические технологии в медицине |
| Дисциплина | **Аналитическая геометрия** |

# Комплект заданий для контрольной работы 2

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 1** |
| 1 | Прямая задана как пересечение двух плоскостей *x*  *y*  *z*  1 , *x*  *y*  *z*  0 .  Написать канонические уравнения этой прямой. |
| 2 | Лежат ли прямые *x* 1  *y*  2  *z* и *x*  *y*  *z* в одной плоскости?  3 1 0 1 1 2 |
| 3 | Найти координаты точки, симметричной данной точке М(1,1,1) относительно плоскости  *x*  *y*  *z*  2 . |
| 4 | Составить уравнение плоскостей, делящих пополам двугранные углы между двумя плоскостями х — у + z — 1 = 0, x + у + z + 1 = 0. |
| 5 | Составить уравнения сторон треугольника ABC, если даны одна из его вершин A(1; 3) и уравнения двух медиан х — 2y + 1 = 0 и y — 1=0. |
| 6 | Составить уравнение прямой, которая касается параболы *у* 2  8*х* и параллельна прямой  *х*  *у*  3  0 . |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 2** |
| 1 | Прямая задана как пересечение двух плоскостей *x*  *y*  *z*  0 , 2*x*  *y*  1.  Написать параметрические yравнения этой прямой. |
| 2 | Лежат ли прямые *x*  *y* 1  *z* и *x*  *y* 1  *z* 1 в одной плоскости?  0 2 1 1 2 0 |
| 3 | Найти координаты проекции точки М(0,0,1) на прямую *x*  *y*  1  *z* .  1 2 1 |
| 4 | Составить уравнения сторон треугольника, если даны одна из его вершин В(—4; —5) и уравнения двух высот 5x + 3у — 4 = 0 и Зx +8у + 13 = 0. |
| 5 | В треугольнике А(0,0,0), В(1,0,1), С(2,2,2) найти координаты основания высоты, проведённой из вершины В. |

|  |  |
| --- | --- |
| 6. | Составить уравнения касательных к эллипсу *x* 2  2 *y* 2  , параллельных прямой    1  10 5  3*x*  2 *y*  7  0 . |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 3** |
| 1 | Найти проекцию точки С(3,-4,-2) на плоскость *x*  *y*  *z*  1. |
| 2 | Найти косинус угла между прямыми *x* 1  *y*  2  *z*  5 и  2  3 4  x= 3t+7 , y=2t+2, z= -2t+1. |
| 3 | Найти расстояние от точки М(0,0,0) до прямой *x* 1  *y* 1  *z* .  2 0 3 |
| 4 | Найти на оси ОZ точку, равноудалённую от двух плоскостей: 2x +2y + z = 1 и 2x - 2y – z = 5. |
| 5 | Даны две вершины треугольника A(—10; 2) и B(6; 4);  его высоты пересекаются в точке N(5; 2). Определить координаты третьей вершины C. |
| 6 | 2 2  Составить уравнения касательных к эллипсу *x*  *y*  1 , перпендикулярных к прямой  20 5  2*x*  2 *y*  13  0 . |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 4** |
| 1 | Написать уравнение плоскости, проходящей через точку М(1,2,3) перпендикулярно двум плоскостям 3x - 2y + z - 1 =0, 3x + 2y + z - 2 = 0. |
| 2 | Вычислить угол между плоскостями 3x - 2y + z - 1 =0, 3x + 2y + z - 2 = 0. |
| 3 | Вычислить объём куба, две грани которого расположены на плоскостях 2x + 2y - z = 1, 4x + 4y - 2z = 4. |
| 4 | Составить уравнение плоскости, проходящей через точку М(1,2,-3) перпендикулярно прямой *x* 1  *y* 1  *z*  7 .  2  3 3 |
| 5 | В треугольнике AС даны: уравнение стороны АВ: 5х — 3y + 2=0, уравнения высот AM : 4х — 3y+1=0 и BN : 7x + 2y- 22 = 0. Составить уравнения двух других сторон этого треугольника. |
| 6 | 2 2  Из точки С(-1,-7) проведены касательные к гиперболе *x*  *y*  1. Составить уравнения  16 16  этих касательных. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 5** |
| 1 | Составить уравнение плоскости, проходящей через точку М(1,2,-3) параллельно прямым  *x* 1  *y* 1  *z*  7 и *x*  5  *y*  2  *z*  3 .  2  3 3 3  2 1 |
| 2 | Даны две плоскости 2x + 2y - z =1, 2x - 2y + z = 3. Составить уравнения плоскостей, делящих пополам двугранные углы, образованные данными плоскостями. |
| 3 | Найти координаты точки, симметричной данной точке М(1,1,1) относительно плоскости  *x*  *y*  *z*  1. |

|  |  |
| --- | --- |
| 4 | Найти угол между прямой *x* 1  *y* 1  *z*  7 и плоскостью *x*  *y*  *z*  1 .  2  3 3 |
| 5 | Найти координаты вершин В и С треугольника ABC, если дана вершина A (0;0) и уравнения двух медиан х — 2y + 1 = 0 и y — 1=0. |
| 6 | Составить уравнения этих касательных к гиперболе *x* 2  *y* 2  , перпендикулярных к    1  20 5  прямой 4x + 3y -7 =0. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 6** |
| 1 | 2*x*  3*y*  *z*  4  0  Составить параметрическое уравнение прямой 3*x*  5 *y*  2*z*  1  0 |
| 2 | Написать уравнения плоскостей, отстоящих от плоскости G : x + y + z = 3 на расстоянии 3. |
| 3 | Вычислить угол между плоскостями 3x - 2y + z - 1 =0, 3x + 2y + z - 2 = 0. |
| 4 | Найти координаты проекции точки М(2,-1,3) на прямую *x*  *y*  7  *z*  2 .  3 5 2 |
| 5 | Составить уравнения сторон треугольника, если даны одна из его вершин В(—4; —5) и уравнения двух высот 5x + 3у — 4 = 0 и Зx + 8у + 13 = 0. |
| 6 | Составить уравнение прямой, которая касается параболы *у* 2  8*х* и параллельна прямой  2*х*  2 *у*  1  0 . |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 7** |
| 1 | Составить уравнение плоскости, проходящей через точку М(1,2,-3) перпендикулярно прямой *x* 1  *y* 1  *z*  7 .  2  3 3 |
| 2 | Даны прямые *x*  2  *y*  *z*  1 и *x*  3  *y* 1  *z*  7 . При каком значении *l* они  2  3 4 *l* 4 2  пересекаются? |
| 3 | Найти угол между плоскостями *x*  2 *y*  2*z*  3  0 и *x*  2 *y*  2*z*  5  0 . |
| 4 | Составить уравнения плоскостей, делящих пополам углы, образованные плоскостями 2x  + y - z = 1, 2x - y + z = 1. |
| 5 | Даны две вершины треугольника A(—10; 2) и B(6; 4); его высоты пересекаются в точке N(5; 2). Определить координаты третьей вершины C. |
| 6 | Составить уравнение эллипса, если известны его эксцентриситет **  0.5, фокус  *F* (2,0) и уравнение соответствующей директрисы *x*  *y*  0 . |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 8** |
| 1 | Найти проекцию точки С(3,-4,-2) на прямую *x*  2  *y*  3  *z*  3 .  2 1  4 |
| 2 | Найти координаты точки, симметричной данной точке М(1,1,1) относительно плоскости |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | х+2у+z=0. | | | |
| 3 | Написать уравнения плоскостей, отстоящих от плоскости расстоянии 6. | |  | x + y + z = 3 на |
| 4 | Лежат ли прямые *x* 1  *y*  2  *z*  5 и  2  3 4 | x= 3t+7 , y=2t+2, | z=-2t+1 | в одной плоскости ? |
| 5 | Вычислить объём куба, две грани которого расположены на плоскостях 2x + 2y - z = 1, 4x  + 4y - 2z = 4. | | | |
| 6 | Дано уравнение кривой 2 порядка. Привести к каноническому виду, найти координаты центра, фокусов и уравнения директрис | | | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 9** |
| 1 | Прямая задана как пересечение двух плоскостей *x*  2 *y*  3*z*  4 , 3*x*  2 *y*  5*z*  4 . Написать канонические уравнения этой прямой. |
| 2 | Найти координаты проекции точки М (1,0,1) на плоскость *x*  *y*  *z*  1 . |
| 3 | Написать уравнение биссектрисы угла треугольника при вершине *В*, если известны координаты вершин А(2,2,1), В(0,0,0), С(6,3,6 ). |
| 4 | Найти расстояние от точки М(0,0,0) до прямой *x*  *y* 1  *z* .  0 2 1 |
| 5 | Составить уравнение плоскости, проходящей через точку М(1,2,-3) и прямую  *x* 1  *y* 1  *z*  7 .  2  3 3 |
| 6 | Дано уравнение кривой 2 порядка. Привести к каноническому виду, найти координаты центра, фокусов, уравнения директрис и асимптот |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ВАРИАНТ 10** |
| 1 | Найти проекцию точки С(3,-4,-2) на плоскость *x*  *y*  *z*  1. |
| 2 | *x* 1 *y*  2 *z*  5  Найти косинус угла между прямыми   и x= 3t+7 , y=2t+2, z=-2t+1.  2  3 4 |
| 3 | *x* 1 *y* 1 *z*  Найти расстояние от точки М(0,0,0) до прямой   .  2 0 3 |
| 4 | Найти на оси Z точку, равноудалённую от двух плоскостей: 2x +2y + z = 1 и 2x - 2y – z  = 5. |
| 5 | 2*x*  3*y*  *z*  4  0  Составить параметрические уравнения прямой 3*x*  5 *y*  2*z*  1  0 |

|  |  |
| --- | --- |
| 6 | 10 5 *x* 2  *y* 2   Из точки А( 3 , 3 ) проведены касательные к эллипсу 20 5 1. Составить уравнения  этих касательных. |

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольная работа считается выполненной, если правильно решены как минимум 4 задачи (получено 18 баллов и выше).

в) описание шкалы оценивания:

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 30 баллами: каждое из заданий оценивается в 5 баллов.

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  с 27 до 30 баллов | Сумма баллов решенных задач |
| Хорошо  с 23 до 26 баллов | Сумма баллов решенных задач |
| Удовлетворительно  с 18 до 22 баллов | Сумма баллов решенных задач |
| Неудовлетворительно  с 0 до 17 баллов | Сумма баллов решенных задач |

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

|  |  |
| --- | --- |
| Программа рассмотрена на заседании кафедры высшей математики ИОПП  (протокол № от « » 20 г.) | Заведующий/и.о. заведующего кафедры высше математики ИОПП  « » 20 г. В.К. Артемьев  Руководитель ИОПП  « » 20 г. О.А. Попова |
|  |  |
| Программа рассмотрена на заседании отделения биотехнологий  (протокол № от « » 2021 г.) | Руководитель образовательной программы  03.03.02 Физика  « » 2021 г. Ю.Н. Анохин  Начальник отделения биотехнологий  « » 2021 г. А.А. Котляров |