

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Дагестанский государственный педагогический  
университет»

Кафедра высшей математики



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.08 МОДУЛЬ "Предметно-методический модуль"**  
**Б1.О.08.06«Геометрия»**

**Направление подготовки** - 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профили):** «Физика» и «Математика»

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

**Форма обучения** –очная, заочная

| Форма обучения | Семестр | Трудоемкость | Виды учебной работы |                |                |                        |     | Форма аттестации |
|----------------|---------|--------------|---------------------|----------------|----------------|------------------------|-----|------------------|
|                |         |              | Лекции              | Практ. занятия | Лабор. занятия | Промежуточный контроль | СРС |                  |
| очная          | 2       | 108          | 16                  | 16             | 16             | 27                     | 33  | экзамен          |
| заочная        | 2       | 108          | 4                   | 4              | 4              | 27                     | 69  | экзамен          |
| очная          | 3       | 108          | 16                  | 16             | 16             |                        | 60  | зачет            |
| заочная        | 3       | 108          | 4                   | 4              | 4              |                        | 96  | зачет            |
| очная          | 4       | 144          | 16                  | 16             | 16             | 27                     | 69  | экзамен          |
| заочная        | 4       | 144          | 4                   | 4              | 4              | 27                     | 105 | экзамен          |

Махачкала, 2022

**Автор рабочей программы дисциплины (модуля):**

*профессор кафедры высшей математики, к.ф.-м.н., Гаджимурадов М.А.*

**Программа утверждена на заседаниях:**

кафедры высшей математики (протокол № 10 от «22 » июня 2022 г.)

Зав. кафедрой: Гаджимурадов М.А. к.ф.м.н., проф



(подпись)

Учёного совета института физико-математического и информационного-технологического образования (протокол № 10 от «27 » июня 2022 г.)

Председатель: Бакмаев А.Ш., к.п.н., доцент



(ФИО, ученое звание)

(подпись)

учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 4 от «28» июня 2022 г.)

Председатель УМС: Дибиров И.А. И. Дибиров

(подпись)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины «Геометрия» являются:

- формирование знаний по геометрии необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

| Кодкомпетенции | Содержание компетенции                                                                                                                         | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1           | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                 | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.<br>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.<br>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.                            |
| ПК-1           | Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. | ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (Элементы математического анализа в школьном курсе математики).<br><br>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.<br><br>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. |
| ПК-3           | Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами  | • ПК-3.1. Знает характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | преподаваемых учебных предметов | <p>особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК-3.2. Умеет оказывать педагогическую поддержку обучающимся в зависимости от их образовательных результатов;<br/>организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности.</li> <li>• ПК-3.3. Владеет навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.</li> </ul> |
|--|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Геометрия» **Б1.О.08.06** входит в обязательную часть предметно-содержательного модуля: (профиль математика) направления подготовки 44.03.05. *Педагогическое образование*, профили «Физика» и «Математика» (квалификация – «бакалавр») и изучается в 2-4 семестрах.

Дисциплина «Геометрия» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины служат основой для освоения дисциплин: «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математической статистики», «Дифференциальная геометрия», «Курсы по выбору» и т.д.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: УК-1, ПК-1, ПК-3.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

| Код компетенции | Знает                                                                                                                                                                                                                                                         | Умеет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Владеет                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | методы критического анализа и синтеза информации                                                                                                                                                                                                              | применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                                                                                                                                  | навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности                                                                                                                                                                                               |
| ПК-1            | <ul style="list-style-type: none"> <li>роль и место математики в общей картине научного знания; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.</li> </ul>                                                                   | Осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию.                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>действием проектирования различных форм учебных занятий, навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.</li> </ul>                                                                             |
| ПК-3            | <ul style="list-style-type: none"> <li>характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике;</li> <li>особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>оказывать педагогическую поддержку обучающимся в зависимости от их образовательных результатов;</li> <li>организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.</li> </ul> |

#### 4.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10** зачетных единиц (360 часов). Дисциплина изучается в 2-4 семестрах

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Вид учебной работы                                                                         | Трудоёмкость |                     |            |            |            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------|------------|------------|---|
|                                                                                            | час.         | В т.ч. по семестрам |            |            |            |   |
|                                                                                            |              | 1                   | 2          | 3          | 4          | 5 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                     | <b>360</b>   |                     | <b>108</b> | <b>108</b> | <b>144</b> |   |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                               |              |                     |            |            |            |   |
| лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)                               | 48           |                     | 16         | 16         | 16         |   |
| практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку) | 48           |                     | 16         | 16         | 16         |   |
| лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)                | 48           |                     | 16         | 16         | 16         |   |
| курсовое проектирование                                                                    |              |                     |            |            |            |   |

| Вид учебной работы                                                                                                                                          | Трудоёмкость |                     |           |           |           |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|---|
|                                                                                                                                                             | час.         | В т.ч. по семестрам |           |           |           |   |
|                                                                                                                                                             |              | 1                   | 2         | 3         | 4         | 5 |
| групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем |              |                     |           |           |           |   |
| <b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)</b>                                                                                                    | <b>162</b>   |                     | <b>33</b> | <b>60</b> | <b>69</b> |   |
| в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)                                                                                             | <b>54</b>    |                     | <b>27</b> |           | <b>27</b> |   |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                |              |                     | Экз.      | Зач.      | экз       |   |

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Вид учебной работы                                                                                                                                          | Трудоёмкость |                     |            |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------|------------|
|                                                                                                                                                             | час.         | В т.ч. по семестрам |            |            |
|                                                                                                                                                             |              | №2                  | 3          | 4          |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>                                                                                                      | <b>360</b>   | <b>108</b>          | <b>108</b> | <b>144</b> |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                |              |                     |            |            |
| лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)                                                                                                | 12           | 4                   | 4          | 4          |
| практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)                                                                  | 12           | 4                   | 4          | 4          |
| лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)                                                                                 | 12           | 4                   | 4          | 4          |
| курсовое проектирование                                                                                                                                     |              |                     |            |            |
| групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем |              |                     |            |            |
| <b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)</b>                                                                                                    | <b>270</b>   | <b>69</b>           | <b>96</b>  | <b>105</b> |
| в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)                                                                                             | <b>54</b>    | <b>27</b>           |            | <b>27</b>  |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                |              | Экз.                | зачет      | экз        |

## 2 СЕМЕСТР

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) очная форма обучения

| №<br>п/п | Наименование темы (раздела)<br>дисциплины (модуля) | Общая трудоёмкость в<br>акад. часах | Трудоёмкость по видам учебных занятий<br>(в акад. часах) |                   |                 |    |
|----------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----|
|          |                                                    |                                     | Лек/<br>пр.подг.                                         | Лаб /<br>пр.подг. | Пр/<br>пр.подг. | СР |

|    |                                                                                                       |          |    |    |       |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|----|-------|----|
| 1  | Элементы векторной алгебры в пространстве                                                             |          | 4  | 4  | 4     |    |
| 2  | Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости                                                     |          | 4  | 4  | 4     |    |
| 3. | Кривые второго порядка. Преобразование плоскости.                                                     |          | 4  | 4  | 4     |    |
| 4  | Плоскости и прямые в пространстве. Преобразование пространства. Изучение поверхностей второго порядка |          | 4  | 4  | 4     |    |
|    | <i>Курсовое проектирование</i>                                                                        | <i>X</i> |    |    |       | -  |
|    | <i>Консультация к экзамену</i>                                                                        | <i>X</i> |    |    |       | -  |
|    | <i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>                                                                 | <i>X</i> |    |    | 27    | X  |
|    | Итого:                                                                                                | 105      | 16 | 16 | 16+27 | 33 |

### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)                                                         | Общая трудоёмкость в акад. часах | Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах) |                   |                 |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----|
|       |                                                                                                         |                                  | Лек/<br>пр.подг.                                      | Лаб /<br>пр.подг. | Пр/<br>пр.подг. | СР |
| 1     | Элементы векторной алгебры в пространстве                                                               |                                  | 2                                                     | 2                 | 2               | 32 |
| 2     | Метод координат . Прямая на плоскости                                                                   |                                  |                                                       |                   |                 | 34 |
| 3.    | Кривые второго порядка.                                                                                 |                                  |                                                       |                   |                 | 34 |
| 4     | Плоскости и прямые в пространстве. Преобразование в пространстве. Изучение поверхностей второго порядка |                                  | 2/2                                                   | 2                 | 2/2             | 38 |
|       | <i>Курсовое проектирование</i>                                                                          | <i>X</i>                         |                                                       |                   |                 | -  |
|       | <i>Консультация к экзамену</i>                                                                          | <i>X</i>                         |                                                       |                   |                 | -  |
|       | <i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>                                                                   | <i>X</i>                         |                                                       |                   | 27              | X  |
|       |                                                                                                         |                                  |                                                       |                   |                 |    |
|       | Итого:                                                                                                  | 105                              | 4                                                     | 4                 | 4+27            | 66 |

### 3 семестр

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля) | Общая трудоёмкость в акад. часах | Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах) |                   |                 |    |
|-------|-------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----|
|       |                                                 |                                  | Лек/<br>пр.подг.                                      | Лаб /<br>пр.подг. | Пр/<br>пр.подг. | СР |
|       | Общие вопросы аксиоматики                       |                                  | 4                                                     | 4                 | 4               | 10 |
|       | «Начала» Евклида                                |                                  | 2                                                     | 2                 | 2               | 10 |
|       | Система аксиом Гильберта.                       |                                  | 2                                                     | 2                 | 2               | 10 |
|       | Неевклидовы геометрии                           |                                  | 4                                                     | 4                 | 4               | 10 |

|  |                                         |     |      |      |      |    |
|--|-----------------------------------------|-----|------|------|------|----|
|  | Модели геометрии Евклида и Лобачевского |     | 4    | 4    | 4    | 20 |
|  | <i>Курсовое проектирование</i>          | X   |      |      |      | -  |
|  | <i>Консультация к экзамену</i>          | X   |      |      |      | -  |
|  | <i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>   | X   |      |      |      | X  |
|  | Итого:                                  | 108 | 16/8 | 16/8 | 16/8 | 60 |

### заочная форма обучения

| №<br>п/п | Наименование темы (раздела)<br>дисциплины (модуля) | Общая трудоёмкость в<br>акад.часах | Трудоёмкость по видам учебных занятий<br>(в акад.часах) |                   |                 |    |
|----------|----------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----|
|          |                                                    |                                    | Лек/<br>пр.подг.                                        | Лаб /<br>пр.подг. | Пр/<br>пр.подг. | СР |
|          | Общие вопросы аксиоматики                          |                                    | 2                                                       |                   | 2               |    |
|          | «Начала» Евклида                                   |                                    |                                                         |                   |                 |    |
|          | Система аксиом Гильберта                           |                                    |                                                         |                   |                 |    |
|          | Неевклидовы геометрии                              |                                    |                                                         |                   |                 |    |
|          | Модели геометрии Евклида и Лобачевского            |                                    | 4/2                                                     |                   | 4/2             |    |
|          | <i>Курсовое проектирование</i>                     | X                                  |                                                         |                   |                 | -  |
|          | <i>Консультация к экзамену</i>                     | X                                  |                                                         |                   |                 | -  |
|          | <i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>              | X                                  |                                                         |                   |                 | X  |
|          | Итого:                                             | 108                                | 4/2                                                     | 4/2               | 4/2             | 96 |

### 4 семестр

| №<br>п/п | Наименование темы (раздела)<br>дисциплины (модуля)           | Общая трудоёмкость в<br>акад.часах | Трудоёмкость по видам учебных занятий<br>(в акад.часах) |                   |                 |    |
|----------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----|
|          |                                                              |                                    | Лек/<br>пр.подг.                                        | Лаб /<br>пр.подг. | Пр/<br>пр.подг. | СР |
|          | Регулярная кривая. Кривизна и кручение кривой                |                                    | 6                                                       | 6                 | 6               |    |
|          | Первая квадратичная форма и ее приложения.                   |                                    | 4                                                       | 4                 | 4               |    |
|          | Вторая квадратичная форма. Внутренняя геометрия поверхности. |                                    | 6                                                       | 6                 | 6               |    |
|          | <i>Курсовое проектирование</i>                               | X                                  |                                                         |                   |                 | -  |
|          | <i>Консультация к экзамену</i>                               | X                                  |                                                         |                   |                 | -  |
|          | <i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>                        |                                    |                                                         |                   | 27              | X  |
|          | Итого:                                                       | 144                                | 16                                                      | 16                | 16+27           | 69 |

### заочная форма обучения

| №<br>п/п | Наименование темы (раздела)<br>дисциплины (модуля) |  | Трудоёмкость по видам учебных занятий<br>(в акад.часах) |  |  |  |
|----------|----------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|--|--|--|
|----------|----------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|--|--|--|

|  |                                                               | Общая трудоёмкость в акад. часах | Лек/ пр.подг. | Лаб / пр.подг. | Пр/ пр.подг. | СР  |
|--|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------|--------------|-----|
|  | Регулярная кривая. Кривизна и кручение кривой                 |                                  | 2             |                | 2            |     |
|  | Первая квадратичная форма и ее приложения.                    |                                  |               | 2              |              |     |
|  | Вторая квадратичная форма. Внутренняя геометрия поверхности . |                                  | 2             | 2              | 2            |     |
|  | Курсовое проектирование                                       | X                                |               |                |              | -   |
|  | Консультация к экзамену                                       | X                                |               |                |              | -   |
|  | Подготовка к экзамену (зачету)                                | X                                |               |                | 27           | X   |
|  | Итого:                                                        | 144                              | 4             | 4              | 4+27         | 105 |

### 5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Геометрические преобразования

Основания геометрии и геометрия Лобачевского

Основные понятия топологии

Теория кривых

Теория поверхностей

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| № п/п | Наименование раздела дисциплины           | Вид самостоятельной работы обучающихся        |
|-------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1     | Векторная алгебра                         | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа |
| 2.    | Аналитическая геометрия на плоскости      | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа |
| 3     | Аналитическая геометрия в пространстве    | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа |
| 4     | Основания геометрии                       | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа |
| 5     | Элементы геометрии Лобачевского           |                                               |
| 6     | Основные понятия топологии                | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа |
| 7     | Теория кривых                             | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа |
| 8     | Первая квадратичная форма и ее приложения | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа |
| 9     | Вторая квадратичная форма                 | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа |

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Указывается перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля) | Средства текущего контроля успеваемости       | Перечень компетенций |
|-------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| 1     | Векторная алгебра                               | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа | Ук-1, ПК-1, ПК-3     |
| 2     | Аналитическая геометрия на плоскости            | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа | Ук-1, ПК-1, ПК-3     |
| 3     | Аналитическая геометрия в пространстве          | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа | Ук-1, ПК-1, ПК-3     |
| 4     | Основания геометрии                             | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа | Ук-1, ПК-1, ПК-3     |
| 5     | Элементы неевклидовой геометрии.                | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа | Ук-1, ПК-1, ПК-3     |
| 5     | Основные понятия топологии                      | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа | Ук-1, ПК-1, ПК-3     |
| 6     | Теория кривых                                   | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа | Ук-1, ПК-1, ПК-3     |
| 7     | Теория поверхностей                             | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа | Ук-1, ПК-1, ПК-3     |
| 8     | Внутренняя геометрия поверхности                | Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа | Ук-1, ПК-1, ПК-3     |

### 7.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

*Примерные варианты контрольных работ*

**Контрольные работы для промежуточного и итогового контроля**

*Задания для типовых контрольных работ*

**2 семестр**

**Аналитическая геометрия и векторная алгебра**

1. Направленные отрезки и векторы. Сложение векторов и его свойства. Разность двух векторов.
2. Умножение вектора на число и его свойства.
3. Системы линейно зависимых и линейно независимых векторов и их свойства. Признаки коллинеарности и компланарности векторов.

4. Векторное пространство. Базис векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе.
5. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Вычисление скалярного произведения по координатам векторов в ортонормированном базисе
6. Ориентация плоскости и пространства. Векторное произведение векторов и его свойства.
7. Смешанное произведение векторов и его свойства.
8. Координаты точек на плоскости и в пространстве. Решение простейших задач в координатах. Формулы преобразования аффинной и прямоугольной систем координат на плоскости. Формулы преобразования аффинной системы координат в пространстве.
9. Уравнения линий и поверхностей.
10. Применение векторно-координатного метода к решению задач элементарной геометрии.
11. Уравнение прямой на плоскости, заданной разными способами. Условие параллельности вектора и прямой. Расположение прямой относительно системы координат
12. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
13. Аналитическое задание полуплоскости. Метрические задачи теории прямой на плоскости.
14. Уравнения плоскости, заданной различными способами. Взаимное расположение плоскости и системы координат. Взаимное расположение двух плоскостей.
15. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости.
16. Аналитическое задание полупространства. Метрические задачи теории прямых и плоскостей.
17. Приложение теории прямых и плоскостей к решению задач элементарной геометрии.
18. Эллипс, свойства эллипса.
19. Гипербола, свойства гиперболы.
20. Директориальное свойство эллипса и гиперболы
21. Парабола, свойства параболы.
22. Общее уравнение кривой второго порядка. Пересечение кривой второго порядка и прямой. Асимптотические направления.
23. Центры кривых второго порядка.
24. Касательные к кривым второго порядка. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы.
25. Диаметры кривых второго порядка. Теорема о сопряженных диаметрах кривой второго порядка. Главные диаметры и главные направления кривой второго порядка.
26. Характеристическое уравнение кривой второго порядка Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Классификация кривых второго порядка.
27. Поверхности второго порядка. Метод сечений.
28. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве.
29. Поверхности вращения в пространстве.

30. Эллипсоиды и гиперболоиды, и их свойства.

31. Параболоиды и их свойства.

### **Основания геометрии и элементы геометрии Лобачевского**

1. Понятие об аксиоматическом методе. Требования, предъявляемые к системе аксиом. Непротиворечивость системы аксиом на примере аксиоматики Вейля.
2. Полнота и независимость системы аксиом на примере аксиоматики Вейля.
3. Система аксиом Гильберта и следствия из аксиом.
4. Построение евклидовой геометрии на основе аксиом Вейля
5. Непротиворечивость аксиоматики Гильберта.
6. Пятый постулат Евклида и аксиома параллельности Плейфера.
7. Сумма углов треугольников и пятый постулат Евклида.
8. Первая и вторая теоремы Лежандра.
9. Предложения, эквивалентные аксиоме параллельности (существование треугольника, сумма углов которого равна двум прямым; существование четырехугольника, сумма углов которого равна четырем прямым; существование подобных, но неравных треугольников; коллинеарность трех точек, равноудаленных от прямой; возможность описать окружность вокруг любого треугольника; пересечение любого перпендикуляра к стороне острого угла со второй стороной).
10. Аксиома параллельности Лобачевского. Сумма углов треугольника и четырехугольника на плоскости Лобачевского. Признаки равенства треугольников на плоскости Лобачевского.
11. Параллельные прямые по Лобачевскому. Признак параллельности. Существование параллельных прямых по Лобачевскому. Угол параллельности и его свойства. Функция Лобачевского.
12. Свойства четырехугольников на плоскости Лобачевского.
13. Свойства параллельных прямых на плоскости Лобачевского. Расходящиеся прямые на плоскости Лобачевского: признак и свойства.
14. Окружность, эквидистанта и орицикл на плоскости Лобачевского и их свойства.
15. Интерпретация плоскости Лобачевского (модель Келли-Клейна на евклидовой плоскости, модель Пуанкаре на полуплоскости и др.). Непротиворечивость планиметрии Лобачевского. Независимость аксиомы параллельности Плейфера от остальных аксиом Гильберта.
16. Понятия длины отрезка, площади многоугольника и объема многогранника.
17. Обзор аксиоматик планиметрии и стереометрии, представленных в школьных учебниках.

### **Дифференциальная геометрия**

1. Аксиоматика топологического пространства.
2. Внутренние, внешние, граничные точки в топологическом пространстве.
3. Базис топологического пространства.

4. Связность и компактность топологического пространства.
5. Непрерывное отображение. Гомеоморфизм.
6. Понятие кривой. Регулярная кривая.
7. Касательная к кривой.
8. Длина кривой. Естественная параметризация.
9. Соприкасающаяся плоскость кривой.
10. Кривизна кривой.
11. Кручение кривой
12. Формулы Френе.
13. Элементы естественного трехгранника.
14. Понятие поверхности. Регулярная поверхность
15. Касательная плоскость к поверхности.
16. Первая квадратичная форма поверхности.
17. Длина кривой на поверхности.
18. Угол между кривыми на поверхности.
19. Площадь области на поверхности.
20. Вторая квадратичная форма поверхности.
21. Нормальная кривизна поверхности.
22. Индикатор кривизны.
23. Асимптотические направления.
24. Главные направления на поверхности.
25. Вычисление главных кривизн на поверхности.
26. Формула Эйлера.
27. Средняя и гауссова кривизны поверхности.
28. Теорема Гасса.

#### *Типовые контрольные работы*

#### **Аналитическая геометрия и векторная алгебра**

##### **Контрольная работа 1**

1. Дан параллелепипед  $ABCD A'B'C'D'$ ;  $O$  - точка пересечения его диагоналей,  $M, N, P$  и  $Q$  - середины боковых сторон  $AA', BB', CC'$  и  $DD'$ . Найти координаты векторов  $\overrightarrow{AB'}$ ,  $\overrightarrow{A'C'}$ ,  $\overrightarrow{AP}$ ,  $\overrightarrow{BQ}$  и  $\overrightarrow{OC'}$  в базисе:  $\vec{e}_1 = \overrightarrow{OA}$ ,  $\vec{e}_2 = \overrightarrow{OB}$ ,  $\vec{e}_3 = \overrightarrow{OD}$ .

2. По приведенному ниже рассуждению по доказательству леммы  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD} \Leftrightarrow \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BD}$  дать заключение о полноте и правильности этого рассуждения. При необходимости поправить или дополнить рассуждение:

«Так как  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ , то из определения равенства векторов получаем, что  $AB \parallel CD$  и  $AB = CD$ , откуда следует, что  $ABDC$  параллелограмм. В параллелограмме противоположные стороны равны и параллельны, поэтому  $AC \parallel BD$  и  $AC = BD$ , а значит  $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BD}$ ».

3. Найти высоту  $DH$  тетраэдра  $ABCD$ , если:  $\overrightarrow{AB} \{3;1;1\}$ ,  $\overrightarrow{AC} \{0;-1;2\}$ ,  $\overrightarrow{AD} \{-4;3;1\}$ .

4. Используя векторы на плоскости, найдите косинус угла между медианой  $AM$  и биссектрисой  $BE$  прямоугольного треугольника  $ABC$  с прямым углом  $C$ , если  $AC=4, BC=3$ .

5. Сформулируйте с помощью векторных соотношений утверждение о свойствах квадрата.

### Контрольная работа 2

1. Даны координаты четырех вершин параллелепипеда  $ABCD A'B'C'D'$ . Определить координаты остальных вершин:

$A(2;3;-1)$ ,  $B(4;0;2)$ ,  $C(1;1;-6)$ ,  $A'(1;-3;-4)$ .

2. Даны уравнения двух сторон ромба:  $x+2y-1=0$ ,  $x+2y+3=0$  и его диагонали:  $x+y=0$ . Найти уравнения двух других сторон.

3. Даны уравнения плоскостей  $\alpha$ :  $4x+2y+2z-3=0$  и  $\beta$ :  $4x+2y+2z-6=0$ . Найти уравнение их плоскости симметрии.

4. Найти уравнение ортогональной проекции прямой  $l$  на плоскость  $\pi$ :  $l: \begin{cases} 2x + y - 2z = 0, \\ 4x - y - 2z - 14 = 0, \end{cases}$

$\pi: 3x + 2y - z - 1 = 0$ .

5. Дан параллелепипед  $ABCD A'B'C'D'$ ,  $M$  – середина ребра  $AA'$ . Используя метод координат, найти угол между плоскостями  $MDC'$  и  $AB'C$ , если  $AB=2$ ,  $AD=3$ ,  $AA'=6$ .

### Контрольная работа 3

1. Определить вид линии второго порядка  $3x^2 - 2xy + 3y^2 + 4x + 4y - 4 = 0$ .

2. Напишите уравнение общего диаметра двух линий второго порядка:  $\gamma_1: x^2 - 2xy - y^2 - 2x - 2y = 0$  и  $\gamma_2: x^2 - 2xy + y^2 - 2x - 2y = 0$ .

3. Составьте каноническое уравнение гиперболы, если ее эксцентриситет равен  $\sqrt{5}$ , а одна из вершин имеет координаты  $(-2, 0)$ .

### Геометрические преобразования

1. Дано аналитическое выражение преобразования плоскости  $x' = 2x - 3y$ ,

$y' = 3x + 2y - 2$ . Указать его вид и найти элементы, его определяющие.

2. Найти аналитические выражения перспективно-аффинного преобразования, для которого прямая  $l$  является осью, при условии, что точка  $P$  преобразуется в точку  $Q$ :  $l: x - 2y + 1 = 0$ ,  $P(-1; 1)$ ,  $Q(1; -1)$ .

3. Построить образ и прообраз окружности при гомотетии, заданной парой соответственных прямых и инвариантной прямой.

4. Через центр правильного треугольника проведены две прямые, угол между которыми равен  $60^\circ$ . Докажите, используя свойства поворота, что треугольник отсекает на этих прямых два равных отрезка.

### Основания геометрии и элементы геометрии Лобачевского

1. Доказать, что первая аксиома аксиоматики Вейля аффинного пространства не зависит от второй аксиомы

2. Если прямая  $a$  не проходит через вершины треугольника  $ABC$ , то она не может пересекать всех трех сторон треугольника.

3. Доказать следующее утверждение: двупрямоугольник  $ABCD$  с основанием  $AB$  является четырёхугольником Саккери тогда и только тогда, когда углы  $C$  и  $D$  конгруэнтны.

### Дифференциальная геометрия

Вариант 1

1. Для винтовой линии  $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t \\ z = t \end{cases}$  в точке  $A(1, 0, 0)$  составить уравнение касательной.

Ответ: 1)  $\frac{x+2}{-1} = \frac{y}{1} = \frac{z}{1}$ ; 2)  $\frac{x-1}{0} = \frac{y}{1} = \frac{z}{1}$ ; 3)  $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z}{1}$ ; 4)  $x = y = z$ ; 5)  $x-1 = y = z$ .

2. Найти длину линии  $\begin{cases} x = a \cosh t \\ y = a \sinh t \\ z = at \end{cases}$  между точками  $t = 0, t = 1$ .

Ответ: 1)  $S = a\sqrt{2} \operatorname{sh} 1$ ; 2)  $S = a\sqrt{2} \operatorname{ch} 1$ ; 3)  $S = a\sqrt{2}$ ; 4)  $S = 2 \operatorname{sh} 1$ ; 5)  $S = 2 \operatorname{ch} 1$ .

3. Найти кривизну синусоиды  $y = \sin x$  в вершинах

Ответ: 1)  $\sqrt{2}$ ; 2) 0,5; 3) 1; 4)  $\sqrt{3}$ ; 5) 3.

4. Составить уравнение нормали к поверхности  $x = u + v, y = u - v, z = u \cdot v$  в точке  $M(u=2, v=1)$ .

Ответ: 1)  $\frac{x+3}{3} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+2}{2}$ ; 2)  $\frac{x-3}{3} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{-2}$ ; 3)  $\frac{x}{3} = \frac{y}{-1} = \frac{z-2}{-2}$ ;

$$4) \frac{x}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z}{-2}; \quad 5) \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z}{0}.$$

5. Найти первую квадратичную форму поверхности  $x = R \cos v, y = R \sin v, z = u$ . Ответ: 1)  $ds^2 = du^2 + R^2 dv^2$ ; 2)  $ds^2 = R^2 du^2 + dv^2$ ; 3)  $ds^2 = (1 + R^2) du^2 + dv^2$ ;

$$4) ds^2 = R^2 du^2 + R^2 dv^2; \quad 5) ds^2 = du^2 + dv^2.$$

6. Найти производную следующей функции:  $r_1(t) \times r_2(t)$ .

Ответ: 1)  $r_1^1(t) \times r_2(t)$ ; 2)  $r_1^1(t), r_2^1(r)$ ; 3)  $r_1^1(t) + r_2^1(r)$ ; 4)  $r_1^1(t) \times r_2(t) + r_1(t) \times r_2^1(t)$ ;

$$5) r_1^1(t) - r_2^1(r).$$

7. На евклидовой плоскости с топологией концентрических кругов найдите  $\operatorname{int} M$ , если  $M$  – круг, заданный неравенством  $x^2 + y^2 \leq 1$ .

Ответ: 1)  $\operatorname{int} M = \{(x, y) | x^2 + y^2 < 1\}$ ; 2)  $\operatorname{int} M = \{(x, y) | x^2 + y^2 = 1\}$ ;

$$3) \operatorname{int} M = \{(x, y) | x^2 + y^2 > 1\}; \quad 4) \operatorname{int} M = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2\};$$

$$5) \operatorname{int} M = \{(x, y) | x^2 + y^2 = 0\}.$$

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер ответа  |   |   |   |   |   |   |   |

Вариант 2

1. Для винтовой линии  $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t \\ z = t \end{cases}$  в точке  $A(1,0,0)$  составить уравнение соприкасающейся плоскости.

Ответ: 1)  $y - x = 0$ ; 2)  $z + y = 0$ ; 3)  $y - z = 0$ ; 4)  $x + y = 0$ ; 5)  $x + y - z = 0$ .

2. Найти длину одной арки циклоиды  $\begin{cases} x = R(t - \sin t) \\ y = R(1 - \cos t) \end{cases}$ .

Ответ: 1)  $S = 8R$ ; 2)  $S = 2\sqrt{3}R$ ; 3)  $S = (1 + \sqrt{3})R$ ; 4)  $S = \sqrt{3}R$ ; 5)  $S = 2R$ .

3. Найти кривизну кривой  $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases}$  в точке  $t = 90^\circ$ .

Ответ: 1)  $k = \frac{b}{a^2}$ ; 2)  $k = \frac{a}{b^2}$ ; 3)  $k = a \cdot b$ ; 4)  $k = a^2 b$ ; 5)  $k = ab^2$ .

4. Составить уравнение касательной к поверхности  $x = 2u - v$ ,  $y = u^2 + v^2$ ,  $z = u^3 - v^3$  в точке  $M(3,5,7)$ .

Ответ: 1)  $18x + 3y - 4z - 41 = 0$ ; 2)  $x + y - z + 11 = 0$ ; 3)  $18x - 3y - 4z + 41 = 0$ ;

4)  $x + y - z = 0$ ; 5)  $x - y + z + 11 = 0$ .

5. Найти первую квадратичную форму поверхности  $x = u \cos v$ ,  $y = u \sin v$ ,  $z = au$ . Ответ: 1)  $ds^2 = (u^2 + a^2)du^2 + dv^2$ ; 2)  $ds^2 = u^2 du^2 + a^2 dv^2$ ; 3)  $ds^2 = du^2 + (u^2 + a^2)dv^2$ ; 4)  $ds^2 = a^2 du^2 + dv^2$ ; 5)  $ds^2 = du^2 + u^2 dv^2$ .

6. Найти производную следующей функции:  $(r_1(t) \times r_2(t))$ .

Ответ: 1)  $r_1'(t) + r_2'(t)$ ; 2)  $r_1'(t) \times r_2'(t)$ ; 3)  $(r_1'(t), r_2'(t))$ ; 4)  $(r_1'(t), r_2'(t) + r_1'(t), r_2'(t))$ ;

5)  $(r_1(t), r_2(t)) + (r_1'(t), r_2'(t))$ .

7. На евклидовой плоскости с топологией концентрических кругов найдите  $\text{ext } M$ , если  $M$  – круг, заданный неравенством  $x^2 + y^2 \leq 1$ .

Ответ: 1)  $\text{ext } M = \{(x,y) | x^2 + y^2 < 1\}$ ; 2)  $\text{ext } M = \{(x,y) | x^2 + y^2 = 1\}$ ;

3)  $\text{ext } M = \{(x,y) | x^2 + y^2 > 1\}$ ; 4)  $\text{ext } M = \emptyset$ ;

5)  $\text{ext } M = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2\}$ .

|               |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Номер ответа  |   |   |   |   |   |   |   |

### вариант 3

1. В каких точках касательная к линии  $x = 3t - t^3$ ,  $y = 3t^2$ ,  $z = 3t + t^3$

параллельна к плоскости  $3x + y + z + 2 = 0$ :

1)  $M_1(1,2,3)$ ,  $M_2(-2,3,4)$ ; 2)  $M_1(-2,12,14)$ ,  $M_2(-2,2,2)$ ; 3)  $M_1(0,3,1)$ ,  $M_2(-4,3,-4)$ ;

4)  $M_1(-2,12,14)$ ,  $M_2(-4,3,-4)$ ; 5)  $M_1(0,1,2)$ ,  $M_2(-1,2,-3)$ .

2. Составить уравнение главной нормали винтовой линии  $x = a \cos t$ ,

$y = a \sin t$ ,  $z = bt$  в произвольной точке. Какой угол  $\varphi$  образует эта главная

нормаль с осью винтовой линии:

1)  $\varphi = 0$ ; 2)  $\varphi = \frac{\pi}{4}$ ; 3)  $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ; 4)  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ ; 5)  $\varphi = \frac{\pi}{6}$ .

3. Найти точки на линии  $x = \cos^3 t$ ,  $y = \sin^3 t$ ,  $z = \cos 2t$ , в которых кривизна

имеет минимальное значение (локальное): 1)  $t = \frac{\pi}{2} + kn$ ; 2)  $t = \frac{\pi}{4} + kn$ ;

3)  $t = \frac{\pi}{3} + kn$ ; 4)  $t = \frac{12}{4} + kn$ ; 5)  $t = kn (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$ .

4. Составить уравнение касательной плоскости к поверхности  $x = u + v$ ,

$y = u - v$ ,  $z = uv$  в точке  $V(u=2, v=1)$ :

$$1) 3x - y - 2z + 4 = 0; \quad 2) 3x - y + 2z - 4 = 0; \quad 3) 3x + y - 2z - 4 = 0;$$

$$4) 3x - y - 2z - 4 = 0; \quad 5) 3x + y + 2z - 4 = 0.$$

5. Дана поверхность  $x = u^2 + v^2$ ,  $y = u^2 - v^2$ ,  $z = uv$ . Вычислить длину линии

$v = au$  между точками ее пересечения с линиями  $u = 1$ ,  $u = 2$ .

$$1) s = 3\sqrt{2a^4 + a^2 + 2}; \quad 2) s = \sqrt{2 + a^2 + 2a^2}; \quad 3) s = \sqrt{a^4 + a^2 + 2};$$

$$4) s = \frac{3}{2}\sqrt{2a^4 + a^2 + 2}; \quad 5) s = \frac{3}{2}\sqrt{a^4 + 2a^2 + 2}. \quad 2$$

6. Найти главные направления и главные кривизны прямого

$$x = u \cos v, y = u \sin v, z = av: \quad 1) dv = \pm \frac{du}{\sqrt{u^2 + a^2}}, k_1 = \frac{a}{u^2 + a^2}, k_2 = \frac{a}{u^2 + a^2};$$

$$2) dy = \pm \sqrt{u^2 + a^2} du, k_1 = a, k_2 = u^2 + a^2; \quad 3) dv = \pm a du, k_1 = \frac{u^2}{a^2}, k_2 = -\frac{u^2}{a^2};$$

$$4) dv = \pm u dv, k_1 = -\sqrt{u^2 + a^2}; k_2 = \sqrt{u^2 + a^2}.$$

|               |   |   |   |   |   |   |
|---------------|---|---|---|---|---|---|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Номер ответа  |   |   |   |   |   |   |

Вариант 4

1. В каких точках нормаль к линии  $\vec{r} = \{a \cos t, b \sin t\}$  перпендикулярна к оси Oy:

$$1) t = k\pi; \quad 2) t = \frac{\pi}{3}; \quad 3) t = \frac{\pi}{2}; \quad 4) t = \frac{3}{2}\pi.$$

2. Под каким углом пересекаются линии  $y^2 = 2x$  и  $x^2 = 2y$  в начале координат: 1)  $60^\circ$ ; 2)  $90^\circ$ ; 3)  $45^\circ$ ; 4)  $30^\circ$ .

3. Чему равна кривизна синусоиды  $y = \sin x$  в вершинах:

1)  $\sqrt{2}$ ; 2) 0,5; 3)  $4\sqrt{3}$ ; 4) 1.

4. Вычислить первую квадратичную форму поверхности  $x = a \cos u \cos v$ ,

$y = a \sin u \cos v$ ,  $z = a \sin v$ : 1)  $r^2(\cos^2 u$   
 $du^2 + dv^2)$ ;

2)  $r^2(\sin^2 u du^2 + \cos^2 u dv^2)$ ; 3)  $r^2(du^2 + dv^2)$ ;

4)  $\sin^2 v du^2 + \cos^2 v dv^2$ .

5. Найти вторую квадратичную форму поверхности

$$\vec{r} = R \cos v \vec{C} + R \sin v \vec{y} + u \vec{k}$$

1)  $\sin^2 v du^2 + dv^2$ ;

2)  $R(\sin^2 v du^2 + \cos^2 v dv^2)$ ;

3)  $R du^2$ ;

4)  $R(du^2 + dv^2)$ .

6. Чему равны главные кривизны параболоида  $z = axy$  в точке (0,0,0):

1)  $2a$  и  $0$ ; 2)  $a^2$  и  $\frac{1}{a}$ ; 3)  $a^2$  и  $\frac{1}{a^2}$ ; 4)  $a$  и  $(-a)$ .

|               |   |   |   |   |   |   |
|---------------|---|---|---|---|---|---|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Номер ответа  |   |   |   |   |   |   |

1. Семестр **-2**; форма аттестации – **экзамен**.

1. Перечень вопросов

Перечень вопросов для промежуточной аттестации:

Операции над векторами.

Линейная зависимость и независимость системы векторов.

Уравнение прямой на плоскости.

Кривые второго порядка.

Способы задания плоскости.

Уравнение прямой в пространстве.

Поверхности вращения.

Поверхности второго порядка.

Классификация поверхностей второго порядка.

**3. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, описание критериев оценивания компетенций представляются в таблице**

| Код и наименование компетенции и для ОП ВО, индикаторы достижения компетенции (ИДК)                                                                                                                              | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                  | «отлично»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | «хорошо»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | «удовлетворительно»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | «неудовлетворительно»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                  | «зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | «не зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Компетенция (шифр и индикаторы)<br><br>УК-1: УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.<br><br>ПК-1: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.<br><br>ПК-3: ПК-3.1.<br><br>Критерий 1 «знать»<br><br>Критерий 2- «уметь»<br><br>Критерий 3- «владеть» | Правильно применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы)<br><br>Обладает полным знанием теоретического материала и владеет способами интеграции учебных | Применяет логические формы и процедуры в достаточном объеме, допускает неточности при рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 80% заданий инвариантной и не менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы)<br><br>Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в достаточном объеме | Способен решать задачи по заданному алгоритму. Испытывает затруднения в использовании логических форм и процедур, частично способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы)<br><br>Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в неполном | Не способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы)<br><br>Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в недостаточном объеме (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы)<br><br>Обладает знанием по отбору учебного содержания для |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>предметов для организации развивающей учебной деятельности (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы)</p> <p>Обладает полным знанием теоретического материала и демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий с применением разнообразных методов, приемов и технологий обучения (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы)</p> | <p>(правильно выполнены более 80% заданий инвариантной и не менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы)</p> <p>Обладает знанием материала в достаточном объеме и умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены более 80% заданий инвариантной и не менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы)</p> | <p>объеме (правильно выполнены более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы)</p> <p>Обладает знанием по отбору учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в неполном объеме (правильно выполнены более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы)</p> <p>Обладает знанием материала в неполном объеме, допускает неточности при разработке учебных занятий с применением разнообразных методов, приемов и технологий обучения (правильно выполнены более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы)</p> | <p>его реализации в различных формах обучения в недостаточном объеме (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы)</p> <p>Обладает знанием материала в недостаточном объеме, не демонстрирует умение разрабатывать учебные занятия с применением разнообразных методов, приемов и технологий обучения (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы)</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## . УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Перечень основной учебной литературы

1. Атанасян С.Л., Базылев В.Т.. Геометрия 1.2 ч. Изд—во Просвещение, 1986.
2. Асташова И.В. Геометрия и топология: учебное пособие// Электронно-библиотечная система IPRBOOKS2011
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А.. Геометрия 1-2 ч., Санкт-Петербург, 1997.
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия. Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2009.
5. Жуков Д.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Модуль1. Аналитическая геометрия. Изд-во: Южного федерального университета, 2017.
6. Киреев И.В., Кнауц Л.В., Левчук Д.В., Нужин Я.Н. Тензорный анализ и дифференциальная геометрия. Изд-во: Сибирский федеральный университет, 2017.
7. Погорелов А.В., Дифференциальная геометрия, М.: Изд-во Наука, 2005.
8. Александров А.Д., Цветаев Н.Ю. Геометрия. М.: Наука, 2007, (электр.лит.)

9. Александров П.С., Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре, Санкт-Петербург, изд. «Лань», 2009.
10. О.П. Сурина, О.В. Якунина Элементарная геометрия. Планиметрия. Учебное пособие, Изд-во ПГУ, Пенза, 2013.
11. Шарыгин Г.И. Лекции по элементарной геометрии, Изд-во МГПУ, 2014.

### **8.2. Дополнительная литература.**

1. Атанасян Л.С. и др., Геометрия 10-11, Просвещение, М., 2006.
2. Вернер А.Л. и др., Геометрия 7-9, Геометрия 10-11. М.: Просвещение, 2003.
3. Ефимов Н.В., Краткий курс аналитической геометрии, М.: Наука, 1978.
4. Ефимов Н.В., Розендорн Э.Р. Линейная алгебра и многомерная геометрия, М.: Наука, 1970.

### **8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины 8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. ЭБС Лань
2. [tp://www.math.ru](http://www.math.ru) — математический сайт
3. [ht tp://window.edu.ru/window](http://window.edu.ru/window) — информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» с обширной библиотекой по основным разделам математики

4. [ht tp://www.exponenta.ru/](http://www.exponenta.ru/) - образовательный математический сайт

- 1) Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki>

- 2) Образовательный математический сайт «Экспонента»

<http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ode/>

### **8.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использование следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Электронная библиотека курса, конспекты лекций, задания для практических занятий и самостоятельной работы, варианты тестовых заданий для проверки текущих и остаточных знаний студентов, варианты заданий для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся
2. Компьютерное и мультимедийное оборудование ДГПУ.
3. Методические рекомендации по изучению дисциплины.

Операционные системы Windows 7, 10.

MS Office 2007/2010.

Архиваторы: WinRar, WinZip

Антивирусные средства: Kaspersky

Программы для работы с изображением: AcrobatReader

Программы для работы с Internet и электронной почтой: Opera, Microsoft Internet Explorer, Google chrome, Mazilla FireFox

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Для проведения лекционных и практических занятий имеются аудитории, оснащенные всей необходимой мебелью и инвентарем. Для отдельных занятий аудитории оснащены проектором, ноутбуком и интерактивным экраном для демонстрации слайдов и т.п.

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям***

#### ***Лекционные занятия***

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

#### ***Практические занятия***

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, методических пособиях и т.д. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

### ***Организация внеаудиторной деятельности обучающихся***

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы (инвариантной и вариативной частей) и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

#### ***Подготовка к зачету (экзамену)***

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

## **11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

## Б1.О.08.06 «Геометрия»

Целями освоения дисциплины «Геометрия» являются:

- формирование знаний по геометрии необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

**1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**  
Дисциплина «Геометрия» Б1.О.08.06 входит в обязательную часть предметно-содержательного модуля: (профиль математика) направления подготовки 44.03.05. Педагогическое образование, профили «Физика» и «Математика» (квалификация – «бакалавр») и изучается в 2-4 семестрах учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование.

### Требования к результатам освоения дисциплины(модуля):

*Перечисляются код и наименование компетенций, индикаторы достижения компетенций*

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                         | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                 | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.<br>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.<br>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. |
| ПК-1            | Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. | ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (Теории вероятностей и мат. статистики).<br><br>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.<br><br>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий,                                                                         |

|  |  |                                                                             |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|
|  |  | применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|

**2. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 зачетных единиц (360 часов).**

**3. Семестр: 2-4**

**4. Основные разделы дисциплины (модуля):**

Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

Геометрические преобразования

Основания геометрии.

Элементы неевклидовой геометрии.

Основные понятия топологии.

Теория кривых.

Теория поверхностей.

**5. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: экзамен, зачет, экзамен.**

**Автор: Гаджимурадов Мадрид Абдуллаевич, профессор, к.ф.м.н.**