

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Дополнительные главы стереометрии

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

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Разумова О.В. (Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики, отделение педагогического образования), Olga.Razumova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Садыкова Е.Р. (Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики, отделение педагогического образования), Elena.Sadykova@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ПК-2             | Способен обеспечивать содержание математического образования в средних общеобразовательных учреждениях |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- определения понятий и формулировки ключевых теорем каждого раздела школьного курса математики и вузовского курса дисциплины 'Геометрия';
- математические структуры и взаимосвязи между ними;
- различные способы построения математических теорий;
- типизацию задач и различные методы их решения;
- строение дисциплины 'Геометрия' и связь между отдельными ее разделами;
- межпредметные связи дисциплины 'Геометрия'.
- определения движения плоскости, пространства;
- виды движений;
- классификацию движений.

Должен уметь:

- демонстрировать освоенное знание логично и последовательно;
- приводить примеры и контрпримеры в процессе изложения геометрических вопросов (материала);
- аргументировать выбор метода доказательства математического факта или метода решения задачи;
- применять геометрические знания к решению проблем, возникающих в реальной жизни.
- объяснять, что такое отображение плоскости на себя;
- доказывать, что осевая и центральная симметрия являются движениями;
- решать задачи по теме;
- применять формулы, задающие виды движения.

Должен владеть:

- терминологией предметной области 'Геометрия';
- основными теоретическими основами школьного курса планиметрии;
- применять полученные знания при решении различных задач по планиметрии
- основными теоретическими основами школьного курса стереометрии;
- применять полученные знания при решении различных задач по стереометрии.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в дальнейшей деятельности;
- при изучении видов движения как на плоскости, так и в пространстве, применять теоретические сведения в задачах на построения.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика, информатика и информационные технологии)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 32 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 24 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

| N  | Разделы дисциплины / модуля  | Се-местр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                    |                              |                           |                             |                           | Само-стоя-тельная ра-бота |
|----|--|----------|--|--------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
|    |  |          | Лекции, всего  | Лекции в эл. форме | Практи-ческие занятия, всего | Практи-ческие в эл. форме | Лабора-торные работы, всего | Лабора-торные в эл. форме |                           |
| 1. | Тема 1. Задачи на построение в стереометрии. Основные методы задач на построение.          | 9        | 4  | 0                  | 8                            | 0                         | 0                           | 0                         | 6                         |
| 2. | Тема 2. Преобразования фигур. Движения фигур. Свойства движений.                           | 9        | 4  | 0                  | 8                            | 0                         | 0                           | 0                         | 6                         |
| 3. | Тема 3. Геометрические преобразования в пространстве                                       | 9        | 4  | 0                  | 8                            | 0                         | 0                           | 0                         | 6                         |
| 4. | Тема 4. Гомотетия пространства. Формулы гомотетии пространства в координатах и ее свойства | 9        | 4  | 0                  | 8                            | 0                         | 0                           | 0                         | 6                         |
|    | Итого  |          | 16   | 0                  | 32                           | 0                         | 0                           | 0                         | 24                        |

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Задачи на построение в стереометрии. Основные методы задач на построение.**

Стереометрические задачи на построение. Основные понятия. Аксиоматический метод. Метод проекционного чертежа. Позиционная полнота и метрическая определенность. Теорема Польке-Шварца. Афинные и метрические свойства фигур. Основные методы: метод основной плоскости, метод следа, метод соответствия точек.

**Тема 2. Преобразования фигур. Движения фигур. Свойства движений.**

Определение преобразования фигуры. 2. Определение неподвижной точки преобразования. 3. Взаимно обратные преобразования. 4. Определение движения фигур. 5. Свойства движений. Примеры преобразования в реальной жизни. Определения понятий - образ фигуры, прообраз фигуры, обратимое преобразование. Свойства фигур, сохраняющиеся при движении.

**Тема 3. Геометрические преобразования в пространстве**

Отображения пространства. Центральная симметрия пространства. Свойства. Теоремы. Обратное преобразование. Симметрия относительно плоскости. Свойства симметрии относительно плоскости. Параллельный перенос. Скользящая симметрия. Поворот вокруг оси. Зеркальный поворот. Взаимосвязь различных движений пространств.

**Тема 4. Гомотетия пространства. Формулы гомотетии пространства в координатах и ее свойства**

Гомотетия пространства. Основные понятия и свойства, следствия. Формулы гомотетии пространства в координатах и ее свойства. Поворотная гомотетия, определение, свойства. Анализ темы в различных школьных учебниках геометрии (Л.С. Атанасяна, А.Д. Александрова). Решение задач различного вида (на вычисление, на доказательство) с применением гомотетии пространства.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Московский Центр Непрерывного Математического Образования. Интернет-библиотека В. Арнольда - <http://ilib.mccme.ru/>

Научная библиотека избранных естественно-научных изданий - <https://elementy.ru/catalog/t29/Matematika>

ЭБС Образовательная платформа ЮРАЙТ - <https://urait.ru/library/vo>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ              | Методические рекомендации   |
|------------------------|---|
| лекции                 | В процессе работы над лекционным материалом рекомендуется обращать внимание на формулировки определений новых понятий, доказательство теорем, применение теоретических сведений при решении задач. В ходе подготовке к практическим занятиям изучить основную литературу, дополнительную литературу, а также Интернет-ресурсы.  |
| практические занятия   | Планы занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводном занятии или в методических указаниях по дисциплине.<br>Подготовка включает:<br>1) организационный этап (планирование самостоятельных работ студентов, подбор рекомендуемой литературы, составление плана работы);<br>2) углубление теоретических знаний (повторение определений, формул, теорем, свойств, признаков);<br>3) практикум (применение теоретических сведений при решении задач курса).<br>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. |
| самостоятельная работа | Рекомендуется использовать при подготовке дополнительную литературу.<br>Изучение курса следует начинать с проработки рабочей программы, обратить внимание на цели и задачи, структуру и содержание каждого раздела дисциплины.<br>Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.  |
| зачет                  | При подготовке к экзамену рекомендуется изучить теоретический материал курса, выполнить практические задания, предлагаемые во время аудиторных и самостоятельных работ.<br>Первый и второй вопросы экзаменационного билета содержат теоретические вопросы. Третий вопрос билета содержит практическое задание.  |

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Математика, информатика и информационные технологии".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.02 Дополнительные главы стереометрии

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

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

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

**Основная литература:**

1. Бортакровский, А. С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: учебное пособие / А. С. Бортакровский, А. В. Пантелеев. - 2-е изд., стер. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011202-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069929>
2. Дадаян, А. А. Геометрические построения на плоскости и в пространстве: задачи и решения: учебное пособие / А. А. Дадаян. - 2-е изд. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 464 с.: ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-807-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082973>
3. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. - 40-е изд., стер. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 233 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/469966..>

**Дополнительная литература:**

1. Попов, В. Л. Аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 232 с. - (Высшее образование). - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/book/analiticheskaya-geometriya-470009>.
2. Резниченко, С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / С. В. Резниченко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 302 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/470984>.
3. Резниченко, С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / С. В. Резниченко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 288 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453493>.
4. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 423 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/book/nachertatel'naya-geometriya-i-cherchenie-469993>



*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.ДВ.02.02 Дополнительные главы стереометрии*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.