

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Геометрия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Математическое образование

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Геометрия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования  
протокол № 6 от "29" января 2021 г.

Декан факультета

О.Н. Григорьева

Исполнители:

*О.А. Степунина*  
должность

*О.А. Степунина*  
подпись

О.А. Степунина  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

*М.А. Зорина*

М.А. Зорина

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

код наименование

*Л.А. Омеляненко*  
личная подпись

Л.А. Омеляненко

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

*Т.А. Лопатина*  
расшифровка подписи

Т.А. Лопатина

Уполномоченный по качеству кафедры

*И.В. Балан*  
личная подпись

И.В. Балан  
расшифровка подписи

© Степунина О.А., 2021  
© БГТИ(ф)ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины заключается в развитии у будущего преподавателя широкого взгляда на геометрию и вооружение его конкретными знаниями, дающими возможность преподавать геометрию в общеобразовательной школе и квалифицированно вести факультативные курсы по геометрии.

### **Задачи:**

- дать современное базовое теоретическое обоснование обязательных разделов курса геометрии, необходимых для формирования компетенций обучаемого;
- сформировать навыки применения теоретических знаний и информационных технологий к решению математических задач, в первую очередь задач школьного курса геометрии;
- ознакомить с основными концепциями и направлениями развития геометрии с целью последующей успешной адаптации к возможным изменениям формы и содержания действующих стандартов образования;
- сформировать уровень математической и информационной культуры, достаточный для осознанной ориентации в многообразии учебной литературы по школьному курсу геометрии;
- дать теоретические положения дополнительных разделов геометрических курсов, входящих в программы профильных школ, факультативных и элективных курсов и математических кружков.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Математика, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 История математики, Б1.Д.Б.28 Дополнительные главы математики, Б1.Д.В.3 Математический анализ, Б1.Д.В.5 Практикум по решению профессиональных задач, Б2.П.В.П.1 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского	– основные методы геометрии; – методы геометрии для изучения математических доказательств и теорий; – методы формализации реальных ситуаций, явлений и процессов средствами геометрии; <b>Уметь:</b> – употреблять специальную математическую символику для выражения отношений между объектами; – применять средства языка геометрии для записи и анализа математических предложений; – строить математические модели

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	понятийного аппарата	<p>средствами геометрии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать геометрически разрешимые задачи и проблемы;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными приемами и методами геометрии;</li> <li>– техникой равносильных преобразований;</li> <li>– дедуктивным аппаратом изучаемых явлений и объектов.</li> </ul>
ПК*-1 Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий	<p>ПК*-1-В-1 Характеризует возможности и особенности применения современных образовательных технологий и подходов к планированию образовательной деятельности</p> <p>ПК*-1-В-2 Анализирует потребности, возможности и достижения обучающихся при изучении математики и обосновывает выбор методов обучения математике и образовательных технологий, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых</p> <p>ПК*-1-В-3 Применяет методы обучения математике и современные образовательные технологии</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технологические приемы геометрии, лежащие в основе построения математических моделей из различных областей знаний;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знание основ геометрии для перевода информации с естественного языка на язык геометрии;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятиями и методами геометрии на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по геометрии, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний;</li> <li>Практическими навыками использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения геометрии.</li> </ul>
ПК*-2 Способен осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов	<p>ПК*-2-В-1 Демонстрирует знание образовательного стандарта общего образования и выявляет возможности образовательной среды, образовательного стандарта общего образования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения средствами преподаваемого предмета (математика)</p> <p>ПК*-2-В-2 Проектирует образовательный процесс с использованием современных технологий, соответствующих общим и</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования образовательных стандартов к предметным результатам освоения основной образовательной программы общего образования по геометрии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильно оперировать геометрическим инструментарием и символикой;</li> <li>– решать задачи по разделам курса, применять теоретический материал;</li> <li>– творчески подходить к решению задач;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проблемно-задачной формой представления математических знаний;</li> <li>– навыками применения современного математического инструментария для</li> </ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	специфическим особенностям возрастного развития личности ПК*-2-В-3 Реализует учебный процесс и внеучебную деятельность обучающихся в различных типах образовательных учреждений и различных возрастных группах, применяя современные методики и технологии	решения профессиональных задач; – навыками использования фундаментальных знаний в области геометрии в будущей профессиональной деятельности
ПК*-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ПК*-3-В-1 Воспроизводит основные теоретические положения и решает типовые задачи по дисциплинам высшей математики, являющимся теоретическими основами школьного курса математики	<b>Знать:</b> –связь теоретических основ и технологических приемов геометрии с содержанием преподаваемых предметов; <b>Уметь:</b> –решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять геометрические методы в различных математических моделях; –использовать преимущества геометрических методов при решении задач школьного курса математики; <b>Владеть:</b> – содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения образовательных задач.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>54,25</b>	<b>55,25</b>	<b>109,5</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36	72
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к рубежному контролю.	<b>53,75</b>	<b>88,75</b>	<b>142,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Векторы на плоскости и в пространстве	22	4	8	-	10
2	Система координат на плоскости и в пространстве	29	4	10	-	15
3	Алгебраические линии и поверхности второго порядка	27	4	8	-	15
4	Геометрические преобразования плоскости и пространства	30	6	10	-	14
	Итого:	108	18	36	-	54

## Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Аффинное и Евклидово $n$ -мерное пространства. Квадратичные формы и квадратики	28	4	6	-	18
6	Изображение фигур при параллельном проектировании	26	2	6	-	18
7	Проективная геометрия	30	4	8	-	18
8	Дифференциальная геометрия	30	4	8	-	18
9	Основания геометрии	30	4	8	-	18
	Итого:	144	18	36	-	90
	Всего:	252	36	72	-	144

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### №1 Векторы на плоскости и в пространстве

Понятие направленного отрезка и вектора. Длина и направление вектора. Нуль-вектор. Сонаправленные и противоположно направленные векторы. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Равные векторы. Противоположные векторы. Сложение векторов. Вычитание векторов. Умножение вектора на число.

#### №2 Система координат на плоскости и пространстве

Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Свойства линейной зависимости/линейной независимости. Геометрический смысл линейной зависимости на плоскости и в трехмерном пространстве. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора в базисе. Свойства координат. Скалярное произведение векторов. НДУ ортогональности векторов. Направляющие косинусы вектора. Векторное произведение векторов. НДУ коллинеарности векторов. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. НДУ компланарности векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. Аффинная и прямоугольная декартова системы координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование координат. Полярные координаты. Метод координат на плоскости и в пространстве. Различные способы задания прямой на плоскости, уравнения прямой. Аналитическое задание полуплоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Различные способы задания плоскости, уравнения плоскости. Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное

расположение прямых в пространстве; прямой и плоскости. Углы между двумя прямыми; между прямой и плоскостью.

### **№3 Алгебраические линии и поверхности второго порядка**

Эллипс: каноническое уравнение, геометрические свойства, эксцентриситет, директрисы. Гипербола: каноническое уравнение, геометрические свойства, эксцентриситет, директрисы, асимптоты. Парабола: каноническое уравнение, геометрические свойства, эксцентриситет, директриса. Понятие о поверхности второго порядка. Метод сечений. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоиды. Эллиптический и гиперболический параболоиды. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

### **№4 Геометрические преобразования плоскости и пространства**

Отображение множества на себя, преобразование. Группа преобразований множества и ее подгруппы. Движение и его свойства. Понятие флага. Движения 1 и 2 рода. Аналитическое выражение движения. Виды движений. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Конгруэнтность фигур.

Преобразования подобия. Гомотетия, ее свойства. Аналитическое задание подобия. Группа подобий и ее подгруппы. Подобие фигур

Аффинные преобразования плоскости, свойства. Тождественное преобразование. Аналитическое выражение аффинного преобразования. Перспективно-аффинное преобразование, его свойства. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы. Аффинно-эквивалентные фигуры.

### **№5 Аффинное и Евклидово $n$ -мерное пространства. Квадратичные формы и квадрики**

Определение математической системы (МС) и модели МС.

Математическая структура векторного пространства (ВП). Аксиомы векторного пространства. Математическая структура  $n$ -мерного аффинного пространства  $V_n$ . Арифметическая модель  $V_n$ . Математическая структура  $n$ -мерного аффинного пространства  $A_n$ . определение линейной зависимости и линейной независимости векторов. Свойства линейной зависимости. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора. Свойства координат вектора. Базис и ранг системы векторов. Математическая структура евклидова векторного пространства.

Определение  $k$ -плоскости. Векторное и параметрическое уравнение  $k$ -плоскости. Общее уравнение  $k$ -плоскости. Способы задания прямой и гиперплоскости. Алгоритм получения общего уравнения плоскости, проходящей через точку с направляющим подпространством.

Формула преобразования координат точек пространства. Формула преобразования координат векторов пространства при переходе от одного базиса к другому. Определение аффинных преобразований.

Метрические задачи, решаемые в евклидовом пространстве. Определение подобия и движения в евклидовом пространстве. Определение квадратичной формы и матрицы. Ранг, изменение ранга при изменении базиса.

### **№6 Изображение фигур при параллельном проектировании**

Основные понятия теории изображений. Центральное и параллельное проецирование. Изображение плоских фигур в параллельной проекции. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции.

Аксонометрия. Теорема Польке - Шварца. Позиционные задачи. Полные и неполные изображения. Метрические задачи

### **№7 Проективная геометрия**

Понятие проективного пространства. Проективные координаты. Перспективные отображения прямой в пучок прямых и плоскости в связку прямых. Расширенная прямая и расширенная плоскость

Преобразование проективных координат. Уравнение прямой на проективной плоскости. Координаты прямой. Простейшие свойства проективной плоскости и проективного пространства. Принцип двойственности на проективной плоскости и в проективном пространстве. Теорема Дезарга.

Проективные отображения и проективные преобразования. Группа проективных преобразований. Предмет проективной геометрии. Перспективные отображения

Сложное отношение четырех точек прямой и четырех прямых пучка. Гармонические свойства полного четырехвершинника.

### №8 Дифференциальная геометрия

Вектор-функции скалярного аргумента. Предел, непрерывность, производящая вектор-функция.

Понятие линии. Гладкая кривая линия. Касательная к кривой. Уравнение касательной при различных способах задания кривой. Длина кривой. Естественная параметризация. Кривизна и кручение кривой при различных способах задания кривой.

Канонический репер. Уравнения главной нормали, бинормали, координатных плоскостей сопровождающего репера. Кривизна и кручение кривой в произвольной параметризации.

Вектор-функции двух скалярных аргументов. Предел, непрерывность, производящая вектор-функция двух скалярных аргументов. Понятие поверхности. Регулярная поверхность. Способы задания поверхности. Касательная плоскость и нормаль при различных способах задания поверхности.

Первая квадратичная форма поверхности. Вычисление длин дуг углов между кривыми, площадью компакта. Вторая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна кривой на поверхности. Индикатриса Дюпена. Классификация точек регулярной поверхности. Главные кривизны. Полная и средняя кривизна поверхности. Основные типы задач на поверхность.

Изометрические поверхности. Изгибание поверхностей. Геодезическая кривизна кривой. Геодезическая линия. Полугеодезическая система координат. Основное свойство геодезической линии. Форму Гаусса-Бонне. Следствия.

### №9 Основания геометрии

Исторический обзор обоснования геометрии. «Начала» Евклида. Пятый постулат Евклида и эквивалентные ему утверждения. Аксиоматика Гильберта. Абсолютная геометрия. Теоремы Саккери-Лежандра.

Аксиома параллельных Лобачевского. Взаимное расположение прямых на плоскости Лобачевского. Параллельные и расходящиеся прямые. Угол параллельности, функция Лобачевского.

Свойства треугольников на плоскости Лобачевского. Свойства четырехугольников на плоскости Лобачевского

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и отношения векторной алгебры. Линейные операции над векторами	2
2, 3	1	Базис векторного пространства, линейная зависимость и независимость системы векторов.	4
4	1	Нелинейные операции над векторами	2
5	2	Сущность метода координат	2
6	2	Преобразование координат	2
7, 8	2	Прямая на плоскости. Плоскость.	4
9	2	Прямая в пространстве.	2
10, 11	3	Линии второго порядка	4
12, 13	3	Поверхности второго порядка	4
14	4	Движения плоскости.	2
15	4	Группа движений плоскости и ее подгруппы	2
16	4	Конгруэнтность фигур	2
17	4	Преобразование подобия. Гомотетия.	2
18	4	Группа подобий плоскости и ее подгруппы. Подобие фигур	2
19	5	Аффинные преобразования плоскости	2
20	5	Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы	2
21	5	Аффинно-эквивалентные фигуры	2



22, 23	6	Центральное и параллельное проецирование	4
24	6	Позиционные и метрические задачи аксонометрии	2
25	7	Проективное пространство, проективные координаты	2
26	7	Преобразование проективных координат. Прямая на проективной плоскости	2
27	7	Проективные и перспективные отображения	2
28	7	Сложное отношение точек прямой, прямых пучка. Гармонические свойства полного четырехвершинника	2
29	8	Вектор-функции скалярного аргумента	2
30	8	Гладкая кривая линия	2
31	8	Вектор-функции двух скалярных аргументов	2
32	8	Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Изометрические поверхности	2
33, 34	9	Система аксиом Вейля, Гильберта, Лобачевского, Погорелова, Атанасяна	4
35	9	Измерение отрезков и площадей	2
36	9	Сферическая геометрия. Гиперболическая геометрия Лобачевского	2
		Итого:	72

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. А. В. Медведев. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 111 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232773>

2. Атанасян, С.Л. Геометрия 2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский, В.Г. Ушаков. – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 547 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66314>

### 5.2 Дополнительная литература

Чубич, В. М. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / В. М. Чубич, О. С. Черникова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 87 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438302>

### 5.3 Периодические издания

- Инновации в образовании: журнал. -Москва: Издательство СГУ;
- Начальное образование: журнал. -Москва: ИНФРА-М;
- Педагогическая информатика: журнал. -Москва: ООО Педагогика

### 5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Аналитическая геометрия»;

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Геометрия и группы»;

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Высшая математика. Линейная алгебра и элементы топологии»;

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Основания алгебры и геометрии»;

- Федеральный институт педагогических измерений. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/>
- Федеральный портал «Российское образование». – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

- Сайт Министерства образования и науки РФ. – Режим доступа: [www.mon.gov.ru](http://www.mon.gov.ru)

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- Microsoft Office
- Операционная система Windows
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- <https://rupto.ru/ru>. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности
- <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»
- <https://www.minobrnauki.gov.ru/> – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
- СПС «КонсультантПлюс»
- Яндекс браузер

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.