


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 5 от 25.01. 2021 г.

Зав. кафедрой  /Хабидуллин Б.Н./

Согласовано:
Председатель УМК факультета математики
и информационных технологий

 / Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование

Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (Специальность)

02.03.01 Математика и компьютерные науки



(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация

бакалавр

Разработчики (составители)	
доцент, к.ф.-м.н., доцент	 Цыганов Ш.И.
ассистент	 Белова А.С.

Для приема: 2021

Уфа 2021 г.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей геометрии и геометрии Ш.И. Цыганов,
ассистент кафедры высшей геометрии и геометрии А.С. Белова

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры высшей
геометрии и геометрии протокол от «25» января 2021 г. №_5

Дополнения и изменения, внесённые в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании кафедры высшей геометрии и геометрии: обновлён фонд оценочных средств.
протокол № 5 от «25» января 2021 г.

Заведующий кафедрой



/ Б.Н. Хабибуллин/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем/результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов	ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	Знать: фундаментальные понятия и теоремы геометрии, базовые основы современного геометрического моделирования
		ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности.	Уметь: применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области геометрии
		ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в	Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области геометрии в будущей профессиональной деятельности

		различных областях человеческой деятельности.	
--	--	---	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Целями освоения дисциплины "Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование" являются формирование компетенций, позволяющих иметь представления о геометрических методах построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов. Задачи освоения дисциплины:

- изучить основы геометрии;
- научиться решать стандартные задачи по геометрии;
- овладеть математическим аппаратом, применяемым в формализации решения прикладных задач

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения школьного курса геометрии и начала анализа, геометрии и информатики. Компетенции, сформированные при изучении дисциплины «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование», используются при изучении следующих дисциплин: Моделирование динамических систем, Учебная практика, Компьютерные науки. Практикум и др.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции

ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	Знать: фундаментальные понятия и теоремы геометрии, базовые основы современного геометрического моделирования	Отсутствие знаний фундаментальных понятий и теорем геометрии	Частичные знания фундаментальных понятий и теорем геометрии	Полные и четкие, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных понятий и теорем геометрии	Полные и четкие знания фундаментальных понятий и теорем геометрии
ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический	Уметь: применять математические знания для решения	Отсутствие умений применять математические знания	Фрагментарные умения применять математические знания	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированное умение применять математические

аппарат в профессиональной деятельности.	задач вычислительного и теоретического характера в области геометрии	для решения задач вычислительного и теоретического характера в области геометрии	для решения задач вычислительного и теоретического характера в области геометрии	умения применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области геометрии	знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области геометрии
ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области геометрии в будущей профессиональной деятельности	Отсутствие готовности использовать фундаментальные знания в области геометрии в будущей профессиональной деятельности	В целом успешная, но не систематическая готовность использовать фундаментальные знания в области геометрии в будущей профессиональной деятельности	В целом успешная, но содержащая отдельные пробелы готовность использовать фундаментальные знания в области геометрии в будущей профессиональной деятельности	Успешная готовность использовать фундаментальные знания в области геометрии в будущей профессиональной деятельности

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-4.1. Знает базовые основы современного	Знать: фундаментальные понятия и теоремы геометрии, базовые	лабораторная

математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	основы современного геометрического моделирования	работа
ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности.	Уметь: применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области геометрии	лабораторная работа
ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области геометрии в будущей профессиональной деятельности	лабораторная работа

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена:* текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета:* текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг – план дисциплины
Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование

Направление подготовки *02.03.01 Математика и компьютерные науки*
курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Вектора				
Текущий контроль			0	10
1. Аудиторная работа, работа на семинаре	0,5	12	0	6
2. Домашняя работа	0,5	8	0	4
Рубежный контроль			0	10
Контрольная работа	2,5	4	0	10
Модуль 2. Преобразование прямоугольных. Уравнение прямой. Уравнение плоскости				
Текущий контроль			0	13
1. Аудиторная работа	0,5	16	0	8
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	12
Контрольная работа	2,4	5	0	12
Модуль 3. Канонические уравнения				
Текущий контроль			0	13
1. Аудиторная работа, работа на семинаре	0,5	16	0	8
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	12
Контрольная работа	3	4		12
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			0	5
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Итого			45	100

Задания для лабораторной работы

Описание лабораторной работы

В течение учебного года обучающиеся выполняют 1 лабораторная работа. Каждая работа состоит из 10 заданий

Пример варианта лабораторной работы:

- По координатам точек A , B и C для указанных векторов найти
 - модуль вектора \vec{a} ,
 - скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} ,
 - проекцию вектора \vec{c} на вектор \vec{d} . $A(4,6,3), B(-5,2,6), C(4,-4,-3), \vec{a} = 4\vec{CB} - \vec{AC}, \vec{b} = \vec{AB}, \vec{c} = \vec{CB}, \vec{d} = \vec{AC}$.
- Даны векторы $\vec{a}(2,-3,1), \vec{b}(0,1,4), \vec{c}(5,2,-3)$. Найти
 - смешанное произведение трех векторов $\vec{a}, 3\vec{b}, \vec{c}$,
 - модуль векторного произведения $3\vec{a}$ и $2\vec{c}$.
- Доказать, что векторы $\vec{a}(-3,0,1), \vec{b}(2,7,-3), \vec{c}(-4,3,5)$ образуют базис, и найти координаты вектора $\vec{d}(-16,33,13)$ в этом базисе.
- Вершины пирамиды находятся в точках $A(3,4,5), B(1,2,1), C(-2,-3,6), D(3,-6,-3)$. Найти площадь грани ACD , объем пирамиды $ABCD$.
- Даны вершины треугольника ABC : $A(6,-9), B(10,-1), C(-4,1)$. Найти
 - уравнение стороны AB ; длину сторону AB ;
 - уравнение высоты CH ;
 - уравнение медианы AM ;
 - точку пересечения медианы AM и высоты CH .
- При каких значениях A и C прямая $Ax - 3y + C = 0$:
 - параллельна прямой $5x - 2y + 8 = 0$;
 - перпендикулярна прямой $y = -7x$;
 - проходит через точки $(-3;2)$ и $(-1;4)$.
- Найти полуоси, координаты фокусов, эксцентриситет и уравнения директрис эллипса $9x^2 + 25y^2 = 225$.
- Написать уравнение гиперболы, проходящей через фокусы эллипса $\frac{x^2}{169} + \frac{y^2}{144} = 1$ и имеющей фокусы в вершинах этого эллипса.
- Даны точки $A_1(6,6,5), A_2(4,9,5), A_3(4,6,11), A_4(6,9,3)$. Найти:
 - уравнение прямой $A_1 A_2$;
 - уравнение плоскости $A_1 A_2 A_3$;
 - уравнение плоскости, проходящей через точку A_4 перпендикулярно прямой $A_1 A_2$;
 - уравнение прямой, проходящей через точку A_3 параллельно прямой $A_1 A_2$;
 - уравнение прямой, проходящей через точку A_4 перпендикулярно плоскости $A_1 A_2 A_3$.
- Даны точки $A(3,4,5), B(1,-2,0), C(2,1,6), D(-3,3,5)$. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки A, B, C . Найти расстояние от точки D до плоскости ABC .

Описание методики оценивания.

Критерии оценки (в баллах):

20 баллов выставляется студенту, если все задачи решены верно;

16 баллов выставляется студенту, если 8 задач решены верно;

- 10 баллов выставляется студенту, если 5 задач решены верно;
 8 баллов выставляется студенту, если 4 задачи решены верно;
 6 баллов выставляется студенту, если 3 задачи решены верно.

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной геометрии [Электронный ресурс]: учебник / Беклемишев Д. В. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 448 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98235>.
2. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Проскуряков. Санкт-Петербург: Лань, 2019. 476 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/114701>.
3. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Беклемишева [и др.]. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 496 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109625>.

Дополнительная литература

4. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре [Электронный ресурс]: учебник / А.Г. Курош. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 556 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104951>.
5. Сборник задач по алгебре.(под ред.Кострикина А.И.).-М.:Физматлит, 2001. 463 с.
6. Постников М.М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2009. 416 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/318>.
7. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Москва: МЦНМО, 2016.391с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80147>.
8. Ефимов Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия [Электронный ресурс]: учеб. / Н.В. Ефимов, Э.Р. Розендорн. Москва:Физматлит, 2005.464 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2144>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	https://elib.bashedu.ru/
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://www.biblioclub.ru/

3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://e.lanbook.com/
---	---	---	--	---	---

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</p>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитории № 530, 528 (физмат корпус - учебное).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитории № 511, 531 (физмат корпус - учебное).</p> <p>3. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитории № 511, 517, 531 (физмат корпус - учебное).</p> <p>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитории № 530, 511, 517 (физмат корпус - учебное).</p> <p>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитории № 530, 511, 517 (физмат корпус - учебное).</p> <p>6. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус).</p>	<p>Аудитория № 511: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг., экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW , компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20.</p> <p>Аудитория № 517: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, экран настенный Projecta SlimScreen 200*200 cm Matte White, потолочное крепление для проектора, доска аудитор.ДА32.</p> <p>Аудитория № 528: Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p>Аудитория № 530: Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p>Аудитория № 531: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор.ДА32.</p> <p>Читальный зал №2: Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование на 1 семестр
(наименование дисциплины)

очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39.8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля: зачет

1	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Равенство векторов. Сложение векторов. Линейная зависимость векторов. Базис и координаты вектора.	1		6	6	[1],[3]	[3], №№1.4-1.14	Лабораторная работа
2.	Аффинная система координат. Прямоугольная система координат. Расстояние между точками. Скалярное произведение векторов.	2		4	6,8	[1],[3]	[3], №№2.1-2.14,	Лабораторная работа
3.	Преобразование прямоугольных координат вектора и точки. Векторное и смешанное произведения векторов.	1		2	6	[1],[3]	[3], 3.1-3.2, 3.19-3.23	Лабораторная работа
4.	Уравнение прямой. Уравнение плоскости. Угол между прямыми, плоскостями, прямыми и плоскостями.	2		2	6	[1],[3]	[3], №№ 5.8-5.11, 5.27-5.28,5.47,	Лабораторная работа
5.	Канонические уравнения эллипса, параболы, гиперболы.	1		4	6	[1],[3]	[3], №№ 7.22-7.25, 7.35-7.38, 7.51-7.54	Лабораторная работа
6.	Эллипсоиды. Гиперboloиды.	1		6	9	[1],[3]	[3], 10.5-10.8	Лабораторная работа

Параболоиды. Прямолинейные образующие поверхностей.								
Итого (2 семестр)	8	0	24	39,8				

