

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.В. Бурмистров
 « 07 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Алгебра и Геометрия»
 Направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
 (шифр) (наименование)

Профиль подготовки «Прикладная математика и информатика»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
 Форма обучения ОЧНАЯ
 Институт, факультет ИНХН, ФИН
 Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики
 Курс, семестр 1 курс, 1,2 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	1 семестр	2 семестр	Итого	
Лекции	18	18	36	1
Практические занятия	18	36	54	1,5
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия				
Самостоятельная работа	153	54	207	5,75
Форма аттестации	Экзамен 27	Экзамен 36	63	1,75
Всего	216	144	360	10

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 9 от 10.01.2018)

по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(шифр) (наименование)

по профилю: «Прикладная математика и информатика»

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для обучающихся 2019 года набора

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Веселова Л.В.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики,
протокол от 13.06 2019 г. № 14.1

Зав. кафедрой
(должность)


(подпись)

Жихарев В.А.
(Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии кафедры ИСУИР, реализующей подготовку основной образовательной программы от 1.07 2019 г. № 11

Зав. кафедрой ИСУИР, профессор


(подпись)

Кирпичников А.П.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» являются

- а) овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками,*
- б) усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук, формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью,*
- в) развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску,*
- г) развитие способностей, необходимых для использования метода математического моделирования.*

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к *обязательной* части ООП.

Для успешного освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» бакалавр по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Предмет «Математика» в школе.*

Дисциплина «Алгебра и геометрия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Численные методы»;*
- б) «Уравнения математической физики»;*
- в) «Методы оптимизации».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Алгебра и геометрия» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция.

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности;

ОПК- 1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и естественных наук.

ОПК- 1.2. Умеет использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности;

ОПК- 1.3. Имеет навыки выбора решения задач в профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) **Знать:** основные понятия и методы алгебры и геометрии, исследования функций и построения их графиков, использование рассмотренных математических методов к решению профессиональных задач;
- 2) **Уметь:** проводить анализ функций, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
- 3) **Владеть:** методами построения математической модели типовых профессиональных навыками практического использования математического аппарата для решения конкретных задач.

методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.
задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины «Алгебра и геометрия».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 360 часов 10 зачетных единиц

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы в часах				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Линейная алгебра	1	4	4		33	<i>расчетная работа №1.</i>
2	Векторная алгебра		6	6		50	<i>Контрольная работа №1</i>
3	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		8	8		70	<i>Контрольная работа, расчетная работа №2</i>
	Итого в 1 семестре		18	18		153	<i>Экзамен (27)</i>
4	Линейные операторы и квадратичные формы в евклидовом пространстве.	2	12	26		30	<i>Контрольная работа №3,, расчетная работа №3</i>
5	Общая теория кривых и поверхностей второго порядка		6	10		24	<i>Расчетная работа №4, контрольная работа №4</i>
	Итого во 2 семестре		18	36		54	<i>Экзамен (36)</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Линейная алгебра	4	Матрицы и системы.	Определители и их свойства. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), методом Гаусса и Крамера. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. на плоскости	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Векторная алгебра	6	Векторы и линейные операции над ними. Базис на плоскости и в пространстве.	Векторы и линейные операции над ними. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось, ее свойства. Прямоугольная система координат. Скалярное произведение. Векторное и смешанное	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

				произведения. Приложение методов алгебры к математическому моделированию. Уравнение линий	
3	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	8	. Прямая на плоскости. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве. Общее уравнение кривой II - го порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	. Прямая на плоскости. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Общее уравнение кривой II - го порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Линейные операторы и квадратичные формы в евклидовом пространстве	12	Линейные операторы и билинейные формы.	Евклидово пространство. Норма вектора. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные базисы. Матрицы перехода от одного базиса к другому. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта. Линейные операторы в векторном пространстве. Матрицы операторов. Сопряженный оператор. Самосопряженные операторы, их матрицы в ортонормированном базисе. Проектора, ортогональные проектора, сумма ортогональных проекторов. Образ и ядро линейного оператора. Инвариантные подпространства линейных операторов. Собственные числа и собственные вектора самосопряженного оператора. Разложение единицы, спектральная теорема для самосопряженного оператора. Билинейные и квадратичные формы. Матрицы билинейных и квадратичных форм. Восстановление билинейной формы по квадратичной. Диагональный и канонический вид квадратичной формы. Положительно определенные квадратичные формы. Приведение квадратичной	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

				формы к каноническому виду. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра Одновременное приведение двух квадратичных форм к диагональному виду.	
5	Общая теория кривых и поверхностей 2 порядка	6	Преобразование декартовой системы координат. Классификация кривых и поверхностей 2 порядка с помощью теории квадратичных форм.	Преобразование декартовой системы координат. Приведение общего уравнения кривой II - го порядка к каноническому виду. Приведение общего уравнения кривой II - го порядка к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Эллипсоид. Гиперболоиды и параболоиды.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

6. Содержание практических занятий

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Алгебра и геометрия».

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с усвоением студентами современных знаний о математических методах, их применение к математическому моделированию, овладение компетенциями. Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице

1 семестр

Раздел дисциплины	Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)	Объем в часах	Индикаторы достижения компетенции
Линейная алгебра	ПЗ. 1 1.1 -1.2 Вычисление определителей. Действия с матрицами	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 2. 2. 1-2.3 Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса и обратной матрицы	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Векторная алгебра	ПЗ. 3, 2.3.-2.5 Разложение по базису в линейном пространстве	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 4. 2.6-2.8 Скалярное, векторное, смешанное произведение в линейном пространстве	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 5 К.р.№1 Решение систем, скалярное, векторное, смешанное произведение векторов	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	ПЗ. 6 3.1-3.2 Прямая на плоскости, углы между прямыми, расстояние от точки до прямой	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 7.3.3-3.4 Плоскость, углы между плоскостями, расстояние от точки до плоскости	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 8 3.5-3.8 Прямая в пространстве и плоскость. углы между прямыми и плоскостями, расстояние от точки до прямой	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 9. К.р.№2	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого		18	

Таблица 3.

2 семестр

<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Индикаторы достижения компетенции</i>
Линейные операторы и квадратичные формы в евклидовом пространстве	ПЗ. 1 4.1 -4.2 Базисы в линейном пространстве, матрицы перехода от одного базиса к другому	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 2-3. 4.3-4.6 Построение ортонормированного базиса в евклидовом пространстве	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 4,5 4.7-4.10 Матрицы операторов в евклидовом пространстве	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 4.11 -4.14 Нахождение собственных векторов и собственных чисел самосопряженных операторов	10	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 4.15 Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 13. К.р.№3. Собственных вектора и собственные числа самосопряженных операторов и квадратичных форм	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Общая теория кривых и поверхностей второго порядка	ПЗ. 14-15 5.1.-5.4 Приведение кривых второго порядка к каноническому виду	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 16 5.5 Построение кривых второго порядка	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 17 5.6 Приведение поверхностей второго порядка к каноническому виду	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ПЗ. 18 . К.р.№4 Приведение кривых второго порядка к каноническому виду и построение их	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ИТОГО	36	

Практические занятия проводятся в помещении учебных аудиторий без использования специального оборудования.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Проведение лабораторных занятий по дисциплине «Алгебра и геометрия» учебным планом не предусмотрены

8. Самостоятельная работа

СРС включает следующие виды работ:

- ◆ Проработка теоретического материала;
- ◆ Письменное выполнение домашнего задания;
- ◆ Выполнение расчетных заданий.

Развернутая схема внеаудиторной работы студентов с указанием форм деятельности и соответствующих им форм контроля результатов, а также примерного времени, затрачиваемого студентом на выполнение различных видов работ (включая подготовку к занятиям) представлены в таблице.

<i>Темы выносимые на самостоятельную работу</i>	<i>Время на выполнение, час</i>	<i>Форма СРС*</i>	<i>Индикаторы достижения компетенции</i>
Линейная алгебра	33	<i>Р.З. №1</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Векторная алгебра	50		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	70	<i>Р.З. №2 Домашнее задание</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого в первом семестре	153		
Линейные операторы и квадратичные формы в евклидовом пространстве	30	<i>Р.З. № 3</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Общая теория кривых и поверхностей второго порядка	24	<i>Домашнее задание Р.З. № 4</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого во втором семестре	54		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Алгебра и геометрия» используется бально-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

1 семестр

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Расчет. задания</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>2</i>	<i>26</i>	<i>40</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

2семестр

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Расчет. задания</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>2</i>	<i>26</i>	<i>40</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Алгебра и геометрия в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
	Л.В.Веселова. Теория чисел [Учебники] : учеб. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2012. - 87с.	69 экз. УНИЦ КНИТУ
2	Л.В. Веселова, О.Е. Тихонов Алгебра и теория чисел. Учебное пособие. 2014,111с.	Доступ http://ft.kstu.ru/ft/veselova-algebra/pdf Доступ с ip - адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Баврин И.И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков.[Учебники]/ И.И.Баврин.- М: Высшая школа. - 2001.- 611 с.	2069 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах : учеб. пособ. / Л.Н.Журбенко [и др.]. – М: ИНФРА-М, - 2009. – 373 с.	1332 экз. УНИЦ КНИТУ
4	А.С. Поспелов. Сборник задач по высшей математике Ч.1 : учеб. пособ. для бакалавров/ под ред. А.С.Поспелова – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 605 с.	ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/book/12261681-9326-4861-8BDB-9F547702D1EA доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
5	А.С. Поспелов. Сборник задач по высшей математике Ч.2 : учеб. пособ. для бакалавров/ под ред. А.С.Поспелова – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 611 с.	ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/book/806A83B6-8B97-43DC-BC02-B59EEF8034A9 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ft.kstu.ru/ft>

ЭБС «Юрайт» – режим доступа <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «Znanium» – режим доступа <http://znanium.com>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11.4 Пункт Профессиональные базы данных и
информационные справочные системы

<https://www.elibrary.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются: для проведения лекционных занятий – аудитория (Д416а), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Алгебра и геометрия» :

Научное ПО Mathematical Professional Version Education

MS Office 2010-2016 Standard

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах (решение задач у доски, обсуждение математических моделей для реальных задач, решение задач группами студентов), составляет 24 часа.