

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Петрозаводский государственный университет

Институт математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ К.Г. Тарасов

«____» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки бакалавриата
09.03.04 Программная инженерия

Профиль направления подготовки бакалавриата
Общий

Форма обучения
очная

Петрозаводск
2018

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 № 229 и базового учебного плана по направлению 09.03.04 – Программная инженерия.

Разработчик:

Кручек Марина Марленовна, доцент кафедры математического анализа института математики и информационных технологий ПетрГУ, к.ф.м.н., доцент

(подпись)

Эксперт:

Платонов Сергей Сергеевич, профессор кафедры математического анализа института математики и информационных технологий, ПетрГУ, д.ф.м.н, профессор

(подпись)

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании *кафедры математического анализа*

Протокол № ___ от «___» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ (д.ф.м.н., проф., Старков В.В.)
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии института математики и информационных технологий

Протокол № ___ от «___» _____ 2018 г.

Директор института _____ (к.ф.м.н., Светова Н. Ю.)
(подпись)

Начальник методического отдела
учебно-методического управления ПетрГУ _____ И.В. Маханькова

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код компетенции. Этап формирования компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)
ОК -7 основной	способность к самоорганизации и самообразованию (частично)	<p>Знать: основные понятия аналитической геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений.</p> <p>Уметь: решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии многомерного евклидова (аффинного) пространства и доказывать утверждения.</p> <p>Владеть: математическим аппаратом аналитической геометрии, аналитическими методами исследования геометрических объектов.</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата и язык преподавания

Дисциплина *Аналитическая геометрия* входит в базовую часть учебного плана основной образовательной программы бакалавриата по данному направлению и является обязательной для изучения.

Согласно учебному плану дисциплина проводится во 2 семестре.

Для ее успешного изучения требуются знания и умения, приобретенные в средней школе. Изложение курса опирается также на следующие разделы дисциплины *Линейная алгебра* учебного плана данной образовательной программы: теория определителей, системы линейных уравнений, квадратичные формы, линейные операторы.

Язык преподавания – русский.

3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы или 144 академических часа.

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость (в академ. часах)
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
в том числе	
Аудиторные занятия:	60
Лекции (Л)	30

Практические занятия (Пр)	30
Лабораторные занятия (Лаб)	0
Самостоятельная работа (СР):	84
В том числе	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к занятиям, контрольным работам, консультации с преподавателем, подготовка к зачету	48
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена	36

3.2. Краткое содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час)				Оценочное средство
		всего	Лек	Пр	СР	
2 семестр						
1	Векторы.	44	12	12	20	Контрольная работа
2	Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.	44	12	12	20	Контрольная работа
3	Кривые и поверхности второго порядка.	20	6	6	8	Вопросы к экзамену
	Промежуточная аттестация - ЗАЧЕТ					Зачет ставится на основе результатов контрольных работ
	Промежуточная аттестация - ЭКЗАМЕН	36			36	Вопросы к экзамену
	Итого в семестре:	144	30	30	84	

3.3. Содержание аудиторных занятий

Содержание лекционных занятий

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
2 семестр			
1	1.1	Векторы на прямой, плоскости, в пространстве. Понятие об отношении эквивалентности и классах эквивалентности. Линейные операции над свободными векторами.	2

1	1.2	Понятие о векторном пространстве. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Размерность. Формулы преобразования координат векторов.	2
1	1.3	Размерность и базис пространств свободных векторов на прямой, на плоскости и в пространстве. Аффинные системы координат. Формулы преобразования координат точек.	2
1	1.4	Проекция вектора. Скалярное произведение векторов.	3
1	1.5	Ориентация. Векторное произведение. Смешанное произведение.	3
2	3.1	Прямая на плоскости.	6
2	3.2	Прямая и плоскость в пространстве.	6
3	4.1	Эллипс, гипербола, парабола.	4
3	4.2	Поверхности второго порядка.	2
<i>Итого:</i>			30

Тематика практических занятий

№ раздела	№ занятия	Основное содержание	Кол-во часов
2 семестр			
1	1.1	Линейные операции над векторами.	2
1	1.2	Линейная зависимость и независимость.	2
1	1.3	Координаты вектора в базисе. Формулы преобразования координат векторов.	2
1	1.4	Скалярное произведение. Проекция вектора и ее свойства.	2
1	1.5	Векторное произведение.	3
1	1.6	Смешанное произведение.	3
2	2.1	Параметрическое уравнение прямой, каноническое уравнение прямой, общее уравнение прямой на плоскости.	2
2	2.2	Взаимное расположение прямых на плоскости. Уравнение прямой в отрезках.	2
2	2.3	Положительная и отрицательная полуплоскости. Расстояние от точки до прямой.	2
2	2.4	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми.	2
2	2.5	Прямая и плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Каноническое уравнение прямой в пространстве.	2
2	2.6	Условие параллельности прямой и плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Общее уравнение прямой.	2
2	2.7	Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.	3
3	3.1	Эллипс, гипербола.	2
3	3.2	Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола.	2
3	3.3	Кривые второго порядка	2
<i>Итого:</i>			30

3.4 Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа над всеми разделами дисциплины предполагает работу с конспектом лекций, с учебной литературой, выполнение домашних заданий, подготовку к зачету и экзамену. Контроль осуществляется посредством двух контрольных работ, зачета и экзамена (см. фонд оценочных средств). Примерное время, необходимое обучающимся для различных видов самостоятельной работы по курсу, приведено в таблице.

№ раз-дела	Наименование вида самостоятельной работы	Кол-во часов
1	Работа с конспектом лекций, учебником	12
2	Работа с дополнительной литературой	6
3	Решение типовых задач, подготовка к контрольным работам	30
	<i>Итого:</i>	48
	Подготовка и сдача экзамена	36
	<i>Итого СР:</i>	84

4. Образовательные технологии по дисциплине

Используются традиционные формы обучения: лекции, практические занятия, консультации, контрольные работы, зачет, экзамен.

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

5.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме контрольных работ на 7-ой и 12-ой неделях семестра.

Оценочные средства для текущего контроля.

Примерный вариант контрольной работы № 1

1. Выяснить, компланарны ли векторы $\mathbf{a}=(3,2,1)$, $\mathbf{b}=(-1,1,-1)$, $\mathbf{c}=(3,1,-1)$.
2. Доказать, что вектора \mathbf{a} , \mathbf{b} , \mathbf{c} образуют базис, и найти координаты вектора \mathbf{d} в этом базисе, если $\mathbf{a}=(-3,0,1)$, $\mathbf{b}=(2,7,-3)$, $\mathbf{c}=(-4,3,5)$, $\mathbf{d}=(-16,33,13)$.
3. Даны два вектора $\mathbf{a}=(0,1,1)$ и $\mathbf{b}=(1,1,0)$. Найти единичный вектор \mathbf{c} , перпендикулярный вектору \mathbf{a} и образующий с вектором \mathbf{b} угол $\pi/4$ и направленный так, чтобы упорядоченная тройка векторов \mathbf{a} , \mathbf{b} , \mathbf{c} имела положительную ориентацию.
4. Векторы \mathbf{a} и \mathbf{b} не коллинеарны. При каких значениях скаляра λ коллинеарны вектора $\lambda\mathbf{a}+\mathbf{b}$ и $\mathbf{a}+\lambda\mathbf{b}$?

Примерный вариант индивидуального домашнего задания № 2

1. Дан треугольник ABC : $A=(-2, 3)$, $B=(4, 1)$, $C=(6, -5)$. Написать уравнение медианы этого треугольника, проведенной из вершины A . Система координат аффинная.
2. В треугольнике ABC известны сторона AB , заданная уравнением $4x + y - 12 = 0$, высота BH , заданная уравнением $5x - 4y - 15 = 0$, и высота AH , заданная уравнением $2x + 2y - 9 = 0$. Найти вершину C этого треугольника. Система координат прямоугольная.
3. Даны точки $M_1(3;0;4)$ и $M_2(5;6;9)$. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 и перпендикулярно к вектору M_1M_2 .

5.2. Промежуточная аттестация проводится в виде зачет и экзамена.

Требования к получению зачета – должны быть выполнены обе контрольные работы. Обучающийся допускается к экзамену только после сдачи зачета. Экзамен проводится в устной форме.

Вопросы к экзамену

1. Свободные векторы на плоскости и в пространстве.
2. Линейные операции над свободными векторами.
3. Векторные пространства. Примеры векторных пространств.
4. Линейная зависимость и независимость. Свойства линейно зависимых и линейно независимых систем.
5. Базис. Координаты вектора в базисе. Размерность. Формулы преобразования координат векторов.
6. Размерность и базис пространства.
7. Аффинные системы координат. Формулы преобразования координат точек.
8. Проекция вектора и ее свойства.
9. Скалярное произведение.
10. Ориентация.
11. Векторное произведение.
12. Смешанное произведение.
13. Параметрическое уравнение прямой.
14. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Общее уравнение прямой.
15. Взаимное расположение прямых. Уравнение прямой «в отрезках».
16. Положительная и отрицательная полуплоскости.
17. Расстояние от точки до прямой.
18. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми.
19. Параметрическое уравнение плоскости.
20. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
21. Каноническое уравнение прямой в пространстве. Условие параллельности прямой и плоскости.
22. Взаимное расположение двух плоскостей. Общее уравнение прямой.
23. Уравнение пучка плоскостей.
24. Положительное и отрицательное полупространства. Условие компланарности двух прямых.
25. Расстояние от точки до плоскости.
26. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.
27. Эллипс.
28. Гипербола.
29. Парабола.
30. Директрисы эллипса и гиперболы.
31. Фокальный параметр линий второго порядка. Уравнение линий второго порядка в полярной системе координат.
32. Классификация поверхностей второго порядка.

Подробно средства оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Фонде оценочных средств.

6. Методические рекомендации обучающимся по дисциплине, в том числе для самостоятельной работы

Для успешной промежуточной аттестации требуется планомерная работа над материалом курса и решение домашних задач.

7. Методические рекомендации преподавателям по дисциплине

7.1. На усмотрение преподавателя допускается небольшая корректировка часов, которые отводятся на темы практических занятий. Для проведения практических занятий рекомендуется использовать следующий задачник: *Сборник задач по аналитической геометрии* / Сост. А.В. Иванов, С.С. Платонов, А.Т. Вересова, К.В. Матюшичев, Е.Н. Степанова.- Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011.

7.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Варианты контрольных работ и рекомендации по оцениванию контрольных заданий приведены в фонде оценочных средств.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры, с приложением собрания задач, снабженных решениями: учебник. / П. С. Александров. – 2-е – изд., стер. – СПб-М-Краснодар: Лань, 2008.
2. Моденов П.С., Пархоменко А.С. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1976. – 384 с.
3. Ильин В. А. Аналитическая геометрия: [учебник] / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – Изд. 6-е, стер. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 240 с
4. Сборник задач по аналитической геометрии / сост. А.В. Иванов, С.С. Платонов, А.Т. Вересова, К.В. Матюшичев, Е.Н. Степанова. – Петрозаводск, 2011.

б) дополнительная литература:

5. Постников М.М. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1979.
6. Прасолов В.В., Тихомиров В.М. Геометрия. – М.: МЦНМО, 1997.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный процесс должен обеспечиваться наличием следующего материально-технического оборудования:

- аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная рабочими местами для обучающихся и преподавателя, доской;
- библиотека с читальным залом и залом для самостоятельной работы обучающегося, оснащенное компьютером с выходом в интернет, книжный фонд которой составляет специализированная научная, учебная и методическая литература, журналы (в печатном и электронном виде).

1 июня 2018 г.