МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/Шубаева В.Г./
«20» июня 20 20 г.

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) программы	Прикладная математика и информатика в экономике и управлении
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель:
_____/ д.т.н., профессор Фридман Г.М.

Санкт-Петербург
2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ....3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ....3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ....3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ....3
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ....4
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА....5
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ....6
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины....6
7.2. Организация самостоятельной работы....6
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ....7
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....7
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины....7
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса....8
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ....9
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ....9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- предоставление необходимых сведений по аналитической геометрии, линейной и общей алгебры как основы математических и прикладных дисциплин;
- развитие логического и математического мышления;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины.

Задачи:

- изучение свойств геометрических объектов при помощи аналитического метода;
- рассмотрение важнейших алгебраических структур;

проработка математического языка для выражения одной из самых общих естественнонаучных идей — идеи линейности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.08 «Алгебра и геометрия» относится к базовым дисциплинам Блока 1 и является обязательной для освоения обучающимися вне зависимости от направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции выпускника	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-1 – способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ОПК-1	Декомпозиция 2 Знать: основные понятия, факты, концепции, принципы теорий и методы: алгебры и геометрии З(II) (ОПК-1), Уметь: решать типовые задачи с использованием основных понятий и базовых знаний: алгебры и геометрии У (II) (ОПК-1), Владеть: навыками решения практических задач применения и использования методов: алгебры и геометрии В (II) (ОПК-1)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов, из которых 72 часа самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзаменов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 1 семестр, экзамен – 2 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Тема 1. Векторная алгебра	4	6		14
Тема 2. Прямые и плоскости	6	12		20
Тема 3. Кривые и поверхности 2-го порядка	6	6		16
Тема 4. Алгебраические структуры	6	10		14
Тема 5. Комплексные числа	6	10		14
Тема 6. Многочлены и рациональные дроби	10	14		12
Тема 7. Матрицы и определители	6	6		18
Всего за семестр:	**44**	**64**		**108**
Тема 8. Системы линейных уравнений	8	6		26
Тема 9. Линейные пространства	6	4		18
Тема 10. Евклидовы и унитарные пространства	8	6		18
Тема 11. Линейные операторы	4	4		12
Тема 12. Операторы в евклидовых и унитарных пространствах	6	4		16
Тема 13. Билинейные и квадратичные формы	8	8		18
Всего за семестр:	**40**	**32**		**108**
Всего по дисциплине:	**84**	**96**		**216**

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Векторная алгебра

Понятие вектора, линейные операции, метод координат. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное и двойное векторное произведение

Тема 2. Прямые и плоскости

Общее понятие об уравнениях. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве.

Тема 3. Кривые и поверхности 2-го порядка

Классификация и характеристики кривых. Классификация и характеристики поверхностей. Приведение уравнений к каноническому виду.

Тема 4. Алгебраические структуры

Множества, алгебраические операции. Группы, поля, кольца.

Тема 5. Комплексные числа

Система комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня. Стереографическая проекция

Тема 6. Многочлены и рациональные дроби

Многочлены и операции над ними. Делители, наибольший общий делитель. Корни многочленов. Основная теорема и следствие из нее. Рациональные дроби, теоремы о представлении. Границы корней, теоремы о числе корней.

Тема 7. Матрицы и определители

Алгебра матриц. Перестановки, подстановки. Определители n-го порядка. Миноры и алгебраические уравнения. Методы вычисления определителей. Обратная матрица.

Тема 8. Системы линейных уравнений.

Решение линейных систем. Методы решения систем. *n*-мерное координатное пространство. Ранг матрицы. Системы общего вида. Системы однородных уравнений.

Тема 9. Линейные пространства

Определение линейного пространства. Линейная зависимость. Базис и размерность пространства. Изоморфизм линейных пространств. Подпространство линейных пространств. Относительный базис. Сумма и пересечение пространств.

Тема 10. Евклидовы и унитарные пространства

Евклидово пространство. Унитарное пространство. Ортогональность элементов. Матрица Грама, изометрия пространств. Ортогональность подпространств.

Тема 11. Линейные операторы

Определение линейного оператора. Операции над линейными операторами. Матричная запись линейного оператора. Ядро и образ оператора. Обратимые операторы. Собственные значения и собственные элементы оператора. Операторы простой структуры. Инвариантные подпространства оператора. Корневое подпространство оператора. Каноническая форма Жордана.

Тема 12. Операторы в евклидовых и унитарных пространствах

Сопряженный оператор. Нормальный оператор. Самосопряженный (эрмитов) оператор. Унитарный оператор. Положительно определенный оператор.

Тема 13. Билинейные и квадратичные формы

Билинейные формы. Квадратичные формы. Приложение в аналитической геометрии.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятий	Вид занятия / Оценочное средство
1	*2*	*3*
1	Векторная алгебра	ПЗ: Решение практических задач
2.	Прямые и плоскости	ПЗ: Решение практических задач
3.	Кривые и поверхности 2-го порядка	ПЗ: Решение практических задач
4.	Алгебраические структуры	ПЗ: Решение практических задач
5.	Комплексные числа	ПЗ: Решение практических задач
6.	Многочлены и рациональные дроби	ПЗ: Решение практических задач
7.	Матрицы и определители	ПЗ: Решение практических задач
8.	Системы линейных	ПЗ: Решение практических задач

	уравнений	
9.	Линейные пространства	ПЗ: Решение практических задач
10.	Евклидовы и унитарные пространства	ПЗ: Решение практических задач
11.	Линейные операторы	ПЗ: Решение практических задач
12.	Операторы в евклидовых и унитарных пространствах	ПЗ: Решение практических задач
13.	Билинейные и квадратичные формы	ПЗ: Решение практических задач

*ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,

порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;

ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;

задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратится к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	*2*
1, 2, 3	Подготовка к контрольной работе №1
4, 5	Подготовка к контрольной работе №2
6, 7	Подготовка к контрольной работе №3
8	Подготовка к контрольной работе №4
9, 10	Подготовка к контрольной работе №5
11, 12, 13	Подготовка к контрольной работе №6
1 – 13	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим) и выполнение домашних заданий
1 – 13	Подготовка к экзаменам
1 – 13	Самостоятельная работа, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

На практических занятиях решение некоторых задач осуществляется с использованием системы Mathematica. Она может также использоваться студентами при выполнении индивидуального домашнего задания.

Mathematica — система компьютерной алгебры компании Wolfram Research. Содержит множество функций, как для аналитических преобразований, так и для численных расчётов. Кроме того, программа поддерживает работу с графикой и звуком, включая построение двух- и трёхмерных графиков функций, рисование произвольных геометрических фигур, импорт и экспорт изображений и звука. Mathematica является ведущим программным продуктом для обработки числовых, символьных и графических данных, повсюду используемым профессионалами практически в каждой ветви научных и технических вычислений.

Из возможных активных методов обучения в процессе изучения данной дисциплины используется такой метод, как анализ конкретных ситуаций, для активации познавательной деятельности студентов, когда вместо готового результата студентам предлагается самостоятельно с помощью преподавателя обсуждать возникающие вопросы и находить соответствующие ответы на них. Это касается как подходов к решению тех или иных типовых задач, так и доказательств некоторых утверждений, а иногда и формулировок ряда утверждений и определений.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Высшая математика для экономистов : учебник / [Н.Ш.Кремер и др.] ; под ред. Н.Ш.Кремера	Основная	741	ЭБС ZNANIUM.

.— 3-е изд. — Москва : ЮНИТИ. Дана, 2017 .— 479 с. — Имеются другие года издания. — Сведения также доступны по Интернету: ЭБС Знаниум.			
Игнатова С.Е. Практикум по аналитической геометрии : учебное пособие / С.Е.Игнатова, В.С.Итенберг .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2016 .— 110 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru .	Основная	402	ЭБ OPAC.UNECON.RU.
Математика : учеб. пособие / под ред. В. Н. Ассаула, И. Е. Погодина. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2014 – 256 с	Дополнительная	10	opac.unecon.ru
Потапов А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум / Потапов А. П. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 309	Дополнительная	–	ЭБС Юрайт

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru
3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
7	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г

2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)
4	Wolfram Mathematica 12 (Сублицензионный договор № 328/20 от 20.08.2020г.)
5	Python 3.7.4 (freeware)

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).