

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"  
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

## Линейная алгебра и аналитическая геометрия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника направленность (профиль) Информационные системы и управление бизнес-процессами
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2022
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 з.е.

Виды контроля по семестрам:  
экзамен 1

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
КСР	4	4	4	4
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	180	180

Программу составил(и):

*нет, ст. преподаватель, Родионов А. В.*

Рабочая программа дисциплины

**Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
направленность (профиль) Информационные системы и управление бизнес-процессами  
утвержденного Учёным советом вуза от 28.02.2022 протокол № 3.

РПД утверждена Учёным советом университета  
протокол от 28.2.2022 г. № 3

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью настоящего курса является усвоение студентами теоретических основ, базовых результатов и теорем линейной (векторной) алгебры и аналитической геометрии, а также основных математических приемов и правил формального анализа и решения различных математических задач на основе полученных теоретических знаний.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
1.	научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.	Моделирование информационных процессов
3.	Физические основы информационных систем
4.	Интеллектуальный анализ данных и методы поддержки принятия решений
5.	Численные методы
6.	Теория вероятностей и математическая статистика
7.	Моделирование бизнес-процессов
8.	Компьютерное моделирование

### 3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	знать основные определения и понятия; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; знать основные методы алгебры и аналитической геометрии, применяемые для решения типовых задач; иметь представление о методах алгебры и аналитической геометрии
ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения
ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	владеть математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов алгебры и аналитической геометрии; основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.)

#### 3.2 Результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

	<b>Знать:</b>
3.1	знать основные определения и понятия; воспроизводить основные математические факты; распознавать
3.2	математические объекты;
3.3	знать основные методы алгебры и аналитической геометрии, применяемые для решения типовых задач; иметь представление о методах алгебры и аналитической геометрии
	<b>Уметь:</b>
У.1	решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения
	<b>Владеть:</b>
В.1	владеть математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов алгебры и аналитической геометрии; основными способами представления математической информации
В.2	(аналитическим, графическим, символьным,

В.3	словесным и др.)
-----	------------------

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	<b>Матрицы, определители, системы уравнений</b>				
1.1	Матрицы и определители /Лек/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.2	Матрицы и определители /Лаб/	1	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.3	Системы линейных уравнений /Лек/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.4	Системы линейных уравнений /Лаб/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.5	Матрицы, определители, системы уравнений /Ср/	1	24	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	<b>Аналитическая геометрия</b>				
2.1	Векторы на плоскости и в пространстве /Лек/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.2	Векторы на плоскости и в пространстве /Лаб/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.3	Линии на плоскости /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.4	Линии на плоскости /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.5	Плоскость в пространстве /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.6	Плоскость в пространстве /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.7	Прямая в пространстве /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.8	Прямая в пространстве /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.9	Кривые и поверхности второго порядка /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.10	Кривые и поверхности второго порядка /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.11	Прямые и плоскости /Лаб/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.12	КСР /КСР/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.13	Аналитическая геометрия /Ср/	1	24	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	<b>Линейные пространства</b>				
3.1	Линейные пространства /Лек/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.2	Размерность и базис линейного пространства. Ранг матрицы /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.3	Размерность и базис линейного пространства. Ранг матрицы /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.4	Системы однородных линейных уравнений /Лек/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.5	Системы однородных линейных уравнений /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.6	Линейные преобразования /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.7	Линейные преобразования /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

3.8	Ядро и образ линейного преобразования. Собственные значения и собственные векторы /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.9	Ядро и образ линейного преобразования. Собственные значения и собственные векторы /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.10	КСР /КСР/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.11	Линейные пространства /Ср/	1	24	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

См. приложение

### 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

Понятие матрицы. Виды матриц. Транспонирование матрицы. Равенство матриц.  
 Линейные операции над матрицами: умножение на число, сложение. Свойства этих операций.  
 Умножение матриц. Свойства умножения матриц. Единичная матрица.  
 Перестановка, инверсия. Чётность и нечётность перестановки. Теорема о транспозиции перестановки (с доказательством).  
 Определители второго и третьего порядка.  
 Чётность и нечётность подстановки. Определение определителя n-го порядка  
 Свойства определителей.  
 Минор элемента определителя. Алгебраическое дополнение элемента определителя.  
 Теорема о разложении определителя n-го порядка по строке или столбцу (с доказательством).  
 Теорема о сумме произведений элементов строки на алгебраические дополнения элементов другой строки.  
 Вычисление определителя с помощью элементарных преобразований. Пример.  
 Обратная матрица: определение, существование, способы вычисления.  
 Теорема об определителе произведения матриц. Нахождение обратной матрицы с помощью присоединённой матрицы (с доказательством).  
 Система n линейных уравнений с n переменными (общий вид) и матричная форма ее записи. Решение системы (определение). Совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы линейных уравнений.  
 Решение системы n линейных уравнений с n переменными методом Крамера (с доказательством).  
 Решение системы n линейных уравнений с n переменными с помощью обратной матрицы. Матричные уравнения. Примеры.  
 Метод Гаусса решения системы n линейных уравнений с n переменными. Понятие о методе Жордана – Гаусса.  
 Метод Гаусса решения неоднородной системы линейных уравнений. Базисные и свободные переменные.  
 Понятие линейного пространства. Понятие линейного подпространства. Примеры.  
 Понятие арифметического линейного пространства.  
 Линейная зависимость и линейная независимость элементов векторного пространства. Линейная комбинация.  
 Размерность линейного пространства. Базис линейного пространства.  
 Матрица, как набор векторов. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.  
 Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров. Пример.  
 Вычисление ранга матрицы методом элементарных преобразований. Пример.  
 Система линейных однородных уравнений. Определение. Пространство решений (с доказательством).  
 Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений. Теорема о числе этих решений.  
 Связь между решением неоднородных и однородных систем линейных уравнений.  
 Линейные преобразования. Определение, примеры.  
 Матрица линейного преобразования. Единичное и нулевое линейное преобразование. Теорема о преобразовании некоторого базиса в другой базис.  
 Образ и ядро линейного преобразования. Пример.  
 Собственные векторы и собственные значения оператора A (матрицы A). Характеристический многочлен оператора и его характеристическое уравнение.  
 Определение вектора. Обозначение. Коллинеарность. Модуль. Равенство векторов. Свободные векторы.  
 Линейные действия над векторами. Сумма векторов и ее свойства. Нулевой вектор. Противоположный вектор. Разность векторов. Произведение вектора на число и его свойства.  
 Проекция вектора на вектор, геометрический смысл. Свойство линейности.  
 Скалярное произведение векторов и его свойства. Связь с проекцией вектора на вектор. Перпендикулярность векторов. Орт вектора. Связь вектора со своим ортом.  
 Разложение вектора в декартовом базисе. Декартова система координат и декартов базис. Равенство векторов в декартовом базисе. Геометрический смысл компонентов.

Действия над векторами в декартовом базисе. Сложение, вычитание, умножение на скаляр. Скалярное произведение. Направляющие косинусы векторов. Угол между векторами. Условие параллельности и перпендикулярности. Расстояние между данными точками.

Векторное произведение. Представление в виде определителя. Свойства антикоммутативности, ассоциативности, дистрибутивности. Ориентация результирующего вектора. Модуль векторного произведения, его геом. Смысл.

Смешанное произведение векторов. Определение, представление в виде определителя. Геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.

Прямая на плоскости декартовых координат. Формы уравнения прямой. Угол между прямыми, перпендикулярность. Параллельность. Расстояние от точки до прямой.

Плоскость в декартовых координатах. Общее уравнение плоскости. Уравнения плоскости проходящей через точку и через три точки. Расстояние от точки до плоскости.

Прямая в декартовых координатах. Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой по двум точкам. Параметрические уравнения.

Прямая как пересечение двух плоскостей. Угол между прямыми. Перпендикулярность и параллельность прямых. Расстояние от точки до прямой.

Задачи на прямую и плоскость. Условие принадлежности 2-х прямых одной плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условие перпендикулярности и параллельности.

### 5.3. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы  
Индивидуальные задания  
Лабораторные работы  
Экзамен

### 5.4. Процедура применения оценочных материалов

1.  
Контрольная работа  
В семестре студенты выполняют 2 контрольные работы, содержание которых охватывает все разделы дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствие с рейтинг-планом дисциплины.

Критерии оценки задания:  
Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствие с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.

2.  
ИДЗ  
В семестре студенты выполняют 2 ИДЗ по всем разделам программы дисциплины. У каждого студента в группе свой вариант ИДЗ, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списочном составе группы. ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине.

Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. Задание высылается отдельным файлом, указывается ФИО, группа.

Критерии оценки одного задания:  
Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий  
Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку.  
Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку.

Экзамен.  
На экзамене студенту выдаются билеты, включающие теоретические вопросы и практические задания. Преподаватель, проверив работу, в ходе устной беседы со студентом может задавать вопросы по самому билету, а также дополнительные вопросы по теории и практике. В итоге студент набирает итоговый балл за экзамен, максимально 40 баллов. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствие с принятой шкалой оценивания. Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствие с действующей процедурой.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Романников А.Н., Теплов С. Е.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-практическое пособие	, 2011	<a href="http://www.biblioclub.ru/book/91063/">http://www.biblioclub.ru/book/91063/</a>
Л1.2	Безверхний В. Н., Устьян А. Е.	Линейная алгебра: Учебник для студентов вузов	Тула: Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2009 (60 шт.)	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.3	Безверхний В.Н., Безверхняя Н. Б., Добровольский Н. М.	Сборник задач по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебно- методическое пособие	, 2021 (1 шт.)	

### 6.3. Информационные технологии

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Электронный словарь АBBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АBBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
4.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
5.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a> )
2.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ( <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a> )
3.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» ( <a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a> )

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-301	Лекционная	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные	
4-324	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочей программой дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям (семинарам);
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче зачета и экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный в лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». По каждой из тем для самостоятельного изучения, представленных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.