МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	10	10	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22460

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от « 31 » 8 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

заведующий кафедрой, профессор каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

Зам. зав. кафедрой по методической работе, профессор каф.ПРЭ _____ Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 22460

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Подготовить обучаемого к практической деятельности в области информатики и вычислительной техники, привить ему умение пользоваться современным программным обеспечением для быстрого получения результатов научных и практических вычислений, обеспечить использование знаний по естественнонаучным и математическим дисциплинам для создания интеллектуальных систем обработки информации и управления.

1.2. Задачи дисциплины

– - Решать задачи линейной алгебры и векторной геометрии в применении к построению простейших математических моделей интеллектуальных систем обработки информации и управления, применять стандартные программные средства для их математического моделирования.

– - Математически описывать естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять для этого программные комплексы компьютерного моделирования;

– - Давать стратегическую оценку решаемой математической задачи, основывающуюся на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений.

– - Освоить основные приемы математической обработки и представления экспериментальных данных, полученных в рамках учебного процесса, исследовательской или профессиональной деятельности.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» (Б1.Б.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Профессиональные математические пакеты, Инженерная и компьютерная графика.

Последующими дисциплинами являются: Математика, Математическое моделирование и программирование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

– ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** теоретические основы линейной алгебры и векторной геометрии, законы и методы векторного и матричного описания естественнонаучных явлений, методы решения матричных уравнений и систем линейных алгебраических уравнений; естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, принципы математического описания исследуемых явлений предметной области; стандартные программные средства математического моделирования, возможности программ компьютерного моделирования меняемого для решения физических задач.

– **уметь** решать задачи линейной алгебры и векторной геометрии в применении к построению простейших математических моделей интеллектуальных систем обработки информации и управления, применять стандартные программные средства для их математического моделирования; математически описывать естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, предлагать программные комплексы компьютерного моделирования, необходимые для решения и готовить входные данные; применять знания в области линейной алгебры и аналитической геометрии для

Согласована на портале № 22460

освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.

– **владеть** навыками математического моделирования интеллектуальных систем обработки информации и управления, использовать для этого стандартные программные средства математического моделирования; разрабатывать численные математические модели, описывающие исследуемые явления предметной области рассчитывать погрешности применяемых численных методов и ограничения, накладываемые на математическую модель, производить численное моделирование явления, исследуемого в ходе профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	26	26
Практические занятия	28	28
Из них в интерактивной форме	10	10
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экз.)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Матрицы, определители, системы линейных уравнений	12	10	18	40	ОК-7, ОПК-5
2 Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы	6	4	18	28	ОК-7, ОПК-5
3 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	8	14	18	40	ОК-7, ОПК-5
Итого за семестр	26	28	54	108	
Итого	26	28	54	108	

Согласована на портале № 22460

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Матрицы, определители, системы линейных уравнений	Вектор и матрица. Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица.	2	ОПК-5, ОК-7
	Минор и алгебраическое дополнение. Эквивалентные преобразование со строками и столбцами матрицы. Вычисление определителя.	2	
	Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Классификация систем.	2	
	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Ранг матрицы. Расширенная матрица СЛАУ. Теоремы о существовании и единственности решений СЛАУ.	2	
	Решение определенных систем. Решение через обратную матрицу. Метод Гаусса, метод Крамера.	2	
	Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений.	2	
	Итого	12	
2 Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы	Векторы, операции с векторами. Проекция вектора. Угол между векторами. Объекты линейных пространств, операции в линейных пространствах.	2	ОК-7, ОПК-5
	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.	2	
	Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Понятие квадратичных форм, приведение к главным осям.	2	
	Итого	6	
3 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	Уравнение кривой на плоскости. Полярная и декартовая системы координат. Прямая линия на плоскости.	2	ОК-7, ОПК-5
	Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к канонической форме.	2	
	Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндрические, конические поверхности. Поверхности вращения.	2	
	Поверхности второго порядка. Исследование методом сечений. Приведение к каноническому виду.	2	
	Итого	8	
Итого за семестр		26	

Согласована на портале № 22460

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Профессиональные математические пакеты	+	+	
2 Инженерная и компьютерная графика			+
Последующие дисциплины			
1 Математика	+	+	+
2 Математическое моделирование и программирование		+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-7	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
ОПК-5	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
1 семестр			
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением		2	2
Решение ситуационных задач	2	2	4
Поисковый метод	2		2
Исследовательский метод	2		2
Итого за семестр:	6	4	10

Согласована на портале № 22460

Итого	6	4	10

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Матрицы, определители, системы линейных уравнений	Операции матричной алгебры. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу)	2	ОПК-5, ОК-7
	Линейно-зависимая и линейно независимая системы векторов. СЛАУ. Определенная и неопределенная система. Решение СЛАУ при помощи обратной матрицы, методом гаусса и по правилу Крамера.	4	
	Ортогонализация системы векторов. Переход к ортонормированному базису.	4	
	Итого	10	
2 Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы	Векторные преобразования.	2	ОК-7, ОПК-5
	Собственные значения и собственные вектора матрицы	2	
	Итого	4	
3 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	Прямая на плоскости	2	ОК-7, ОПК-5
	Кривая второго порядка на плоскости	4	
	Прямая и плоскость в пространстве	4	
	Поверхность второго порядка	4	
	Итого	14	
Итого за семестр		28	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Матрицы, определители, системы линейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7, ОПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	18		

Согласована на портале № 22460

2 Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7, ОПК-5	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	18		
3 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7, ОПК-5	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	18		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Конспект самоподготовки	6	7	7	20
Опрос на занятиях	6	7	7	20
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Итого максимум за период	22	24	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Согласована на портале № 22460

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Гриншпон, Ирина Эдуардовна. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Э. Гриншпон ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 101 с. - Б. ц. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2278, дата обращения: 27.10.2017.

2. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. 5-е изд. - М. : Лань, 2009. 480 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=251

12.2. Дополнительная литература

1. Магазинников, Леонид Иосифович. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Текст] : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск : Эль Контент, 2012. - 180 с. - Библиогр.: с. 176. - Предм. указ.: с. 177. - ISBN 978-5-4332-0074-6 : 270.00 р., 270.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Ильин, Владимир Александрович. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] : учебник для вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (Москва). - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2012. - 393 с. : ил. - Предм. указ.: с. 388-392. - ISBN 978-5-392-02856-6 : 263.23 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

3. Томиленко, Владимир Алексеевич. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия : Учебное пособие для вузов / В. А. Томиленко ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : STT, 2004. - 171[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 171. - ISBN 5-93629-023-9 : 90.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Магазинников, Леонид Иосифович. Высшая математика 1. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 162. - ISBN 5-86889-258-5 : 42.78 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.)

2. Михальченко С.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Руководство по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы студентов/ С.Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,

Согласована на портале № 22460

Кафедра промышленной электроники – Томск: ТУСУР, 2017. – 118 с. : ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 110. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/laag.rar

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Mathematica. Система компьютерной алгебры компании Wolfram Research. Официальный сайт компании Wolfram Research http://www.wolfram.com. Способ доступа: http://www.wolfram.com/mathematica/.
2. Maple. Программный пакет компьютерной алгебры компании Waterloo Maple Inc. Официальный сайт: http://www.maplesoft.com/. Способ доступа: http://www.maplesoft.com/products/Maple/index.aspx
3. MatLab. Пакет математических и инженерных вычислений. Официальный сайт компании-разработчика MathWorks http://www.mathworks.com/. Способ доступа: http://www.mathworks.com/products/matlab
4. MathCad. Система компьютерных вычислений. Официальный сайт компании-разработчика Mathsoft http://www.mathsoft.com/, в составе PTC Community http://communities.ptc.com. Способ доступа: http://www.mathcad.com/, http://communities.ptc.com/community/mathcad

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 60, оборудованная видеопроектором с экраном, маркерной доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Количество индивидуальных рабочих мест в вычислительном классе определяет разбивку группы на подгруппы таким образом, чтобы у каждого студента имелась возможность выполнять индивидуальное задание по практике на отдельном компьютере. Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 201-б, 301-б или 338. Состав оборудования: учебная мебель, доска магнитно-маркерная; видеопроектор, коммутатор; персональные компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 16 шт. Используется лицензионное программное обеспечение. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 222, 224. Состав оборудования: учебная мебель,

Согласована на портале № 22460

демонстрационная доска.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 22460

– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 22460

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:
- заведующий кафедрой, профессор каф. ПрЭ С. Г. Михальченко

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22460

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Должен знать теоретические основы линейной алгебры и векторной геометрии, законы и методы векторного и матричного описания естественнонаучных явлений, методы решения матричных уравнений и систем линейных алгебраических уравнений; естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, принципы математического описания исследуемых явлений предметной области; стандартные программные средства математического моделирования, возможности программ компьютерного моделирования меняемого для решения физических задач. ; Должен уметь решать задачи линейной алгебры и векторной геометрии в применении к построению простейших математических моделей интеллектуальных систем обработки информации и управления, применять стандартные программные средства для их математического моделирования; математически описывать естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, предлагать программные комплексы компьютерного моделирования, необходимые для решения и готовить входные данные; применять знания в области линейной алгебры и аналитической геометрии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.; Должен владеть навыками математического моделирования интеллектуальных систем обработки информации и управления, использовать для этого стандартные программные средства математического моделирования; разрабатывать численные математические модели, описывающие исследуемые явления предметной области рассчитывать погрешности применяемых численных методов и ограничения, накладываемые на математическую модель, производить численное моделирование явления, исследуемого в ходе профессиональной деятельности.;
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия

Согласована на портале № 22460

	изучаемой области с пониманием границ применимости	творческих решений, абстрагирования проблем	работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-7

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы постановки математических задач при создании систем обработки информации и управления, с точки зрения путей самоорганизации и самообразования	решать математические задачи информатики и вычислительной техники при помощи повышения самоорганизации и самообразования	методикой самоорганизации и самообразования в рамках создания интеллектуальных систем обработки информации и управления
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Согласована на портале № 22460

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• знает все методы постановки математических задач при создании систем обработки информации и управления.; • знаком с большинством методов, средств и технологий самоорганизации и самообразования.;	• уверенно решает все математические задачи информатики и вычислительной техники;	• уверенно владеет методиками самоорганизации и самообразования в рамках создания интеллектуальных систем обработки информации и управления;
Хорошо (базовый уровень)	• знает основные методы постановки математических задач при создании систем обработки информации и управления.; • знаком с основными методами, средствами и технологиями самоорганизации и самообразования.;	• решает математические задачи информатики и вычислительной техники;	• знаком с методикой самоорганизации и самообразования в рамках создания интеллектуальных систем обработки информации и управления;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• способен понимать постановку математической задачи при создании систем обработки информации и управления.; • знаком с типовой методикой самоорганизации и самообразования.;	• решает типовые математические задачи информатики и вычислительной техники при непосредственной помощи;	• способен к самоорганизации и самообразованию в рамках создания интеллектуальных систем обработки информации и управления;

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	пути решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением знаний линейной алгебры и аналитической	методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе линейной алгебры и аналитической геометрии с применением

Согласована на портале № 22460

	технологий	геометрии	информационно-коммуникационных технологий
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• все пути решения математических задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	• решать все математические задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением знаний линейной алгебры и аналитической геометрии;	• методами решения всех математических задач профессиональной деятельности на основе линейной алгебры и аналитической геометрии с применением информационно-коммуникационных технологий;
Хорошо (базовый уровень)	• пути решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	• решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением знаний линейной алгебры и аналитической геометрии;	• методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе линейной алгебры и аналитической геометрии с применением информационно-коммуникационных технологий;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• пути решения типовых задач профессиональной деятельности с применением информационно-	• решать типовые задачи профессиональной деятельности с применением знаний линейной алгебры и	• методами решения типовых задач профессиональной деятельности на основе линейной алгебры и аналитической

Согласована на портале № 22460

	коммуникационных технологий;	аналитической геометрии;	геометрии;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Элементы теории множеств. Некоторые числовые множества.

– Изучение математических доказательств, необходимых, достаточных, необходимых и достаточных условий доказательства от противного, метод математической индукции.

– Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений.

– Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.

– Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.

– Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве.

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Приведение к каноническому виду поверхности второго порядка.

– Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве.

– Приведение уравнения кривой второго порядка к канонической форме.

– Уравнение прямой на плоскости в полярной и декартовой системах координат.

– Ранг матрицы. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.

– Базис и координаты. Записать координаты вектора в новом базисе.

– Векторы, операции с векторами. Проекция вектора. Угол между векторами.

– Решение СЛАУ через обратную матрицу.

– Решение СЛАУ методом Гаусса, методом Крамера.

– Минор и алгебраическое дополнение. Эквивалентные преобразование со строками и столбцами матрицы. Вычисление определителя.

– Вектор и матрица. Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Вектор и матрица. Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица.

– Минор и алгебраическое дополнение. Эквивалентные преобразование со строками и столбцами матрицы. Вычисление определителя.

– Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Классификация систем.

– Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Ранг матрицы. Расширенная матрица СЛАУ. Теоремы о существовании и единственности решений СЛАУ.

– Решение определенных систем. Решение через обратную матрицу. Метод Гаусса, метод Крамера.

– Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений.

– Векторы, операции с векторами. Проекция вектора. Угол между векторами. Объекты линейных пространств, операции в линейных пространствах.

– Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.

– Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Понятие квадратичных форм, приведение к главным осям.

Согласована на портале № 22460

– Уравнение кривой на плоскости. Полярная и декартовая системы координат. Прямая линия на плоскости.

– Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к канонической форме.

– Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндрические, конические поверхности. Поверхности вращения.

– Поверхности второго порядка. Исследование методом сечений. Приведение к каноническому виду.

3.4 Экзаменационные вопросы

– 1. Дать определение матрицы размера m×n.
– 2. Дайте определения квадратной, треугольной, диагональной и единичной матриц.
– 3. Какие матрицы называются равными?
– 4. Опишите операцию умножения матрицы на число.
– 5. Опишите операцию сложения матриц.
– 6. Для каких матриц вводится понятие определителя?
– 7. Опишите, как составляются слагаемые, входящие в определитель порядка n.
– 8. Дайте определение определителя порядка n.
– 9. Опишите правило вычисления определителя порядка 2.
– 10. Опишите правило вычисления определителя порядка 3.
– 11. Как изменится определитель при транспонировании матрицы?
– 12. Чему равен определитель, имеющий стоку или столбец, целиком состоящий из нулей?
– 13. Как изменится определитель, если его строку или столбец умножить на число α?
– 14. Как изменится определитель, если в нем переставить две строки или два столбца?
– 15. Векторы, операции с векторами.
– 16. Проекция вектора. Угол между векторами.
– 17. Объекты линейных пространств, операции в линейных пространствах.
– 18. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
– 19. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
– 20. Линейный оператор и его матрица.
– 21. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
– 22. Уравнение кривой на плоскости.
– 23. Полярная и декартовая системы координат.
– 24. Прямая линия на плоскости.
– 25. Уравнение поверхности в пространстве.
– 26. Плоскость. Прямая в пространстве.
– 27. Цилиндрические, конические поверхности. Поверхности вращения.
– 28. Поверхности второго порядка.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Гриншпон, Ирина Эдуардовна. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Э. Гриншпон ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 101 с. - Б. ц. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2278, свободный.

2. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. 5-е изд. - М. : Лань, 2009. 480 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=251

Согласована на портале № 22460

4.2. Дополнительная литература

1. Магазинников, Леонид Иосифович. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Текст] : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск : Эль Контент, 2012. - 180 с. - Библиогр.: с. 176. - Предм. указ.: с. 177. - ISBN 978-5-4332-0074-6 : 270.00 р., 270.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Ильин, Владимир Александрович. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] : учебник для вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (Москва). - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2012. - 393 с. : ил. - Предм. указ.: с. 388-392. - ISBN 978-5-392-02856-6 : 263.23 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

3. Томиленко, Владимир Алексеевич. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия : Учебное пособие для вузов / В. А. Томиленко ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : STT, 2004. - 171[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 171. - ISBN 5-93629-023-9 : 90.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Магазинников, Леонид Иосифович. Высшая математика 1. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 162. - ISBN 5-86889-258-5 : 42.78 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.)

2. Михальченко С.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Руководство по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы студентов/ С.Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск: ТУСУР, 2017. – 118 с. : ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 110. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/laag.rar

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Mathematica. Система компьютерной алгебры компании Wolfram Research. Официальный сайт компании Wolfram Research http://www.wolfram.com. Способ доступа: http://www.wolfram.com/mathematica

2. Maple. Программный пакет компьютерной алгебры компании Waterloo Maple Inc. Официальный сайт: http://www.maplesoft.com/. Способ доступа: http://www.maplesoft.com/products/Maple/index.aspx

3. MatLab. Пакет математических и инженерных вычислений. Официальный сайт компании-разработчика MathWorks http://www.mathworks.com/. Способ доступа: http://www.mathworks.com/products/matlab

4. MathCad. Система компьютерных вычислений. Официальный сайт компании-разработчика Mathsoft http://www.mathsoft.com/, в составе PTC Community http://communities.ptc.com. Способ доступа: http://www.mathcad.com/, http://communities.ptc.com/community/mathcad

Согласована на портале № 22460