

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТИЦ

Долматов О.Ю.

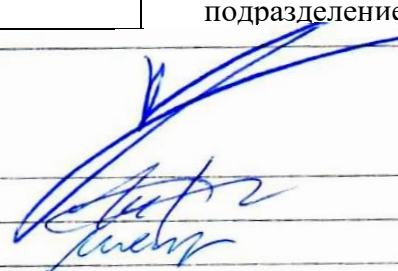
«1» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ 2.5

Направление подготовки/специальность	01.03.02		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Компьютерное моделирование		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ВММФ ИЯШТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения		Трифонов А.Ю.	
на правах кафедры		Шевелев Г.Е.	
Руководитель ООП		Мягкий А.Н.	
Преподаватель			

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ДОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	РЗ	ДОПК(У)-1.В9	Владеет методами линейных операторов и аналитической геометрии для решения задач в области системного и прикладного программирования
			ДОПК(У)-1.У10	Умеет работать с линейными операторами, с квадратичными формами, классифицировать и строить геометрические образы при решении задач системного и прикладного программирования
			ДОПК(У)-1.312	Знает базовые понятия теории линейных операторов, билинейных и квадратичных форм, аналитической геометрии

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знает базовые понятия и методы матричной, векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств, спектральной теории	ДОПК(У)-1.В9 ДОПК(У)-1.У10 ДОПК(У)-1.312
РД-2	Умеет применять математические методы к решению инженерных, экономических и других профессиональных задач	ДОПК(У)-1.В9 ДОПК(У)-1.У10 ДОПК(У)-1.312
РД-3	Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования инженерных и экономических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	ДОПК(У)-1.В9 ДОПК(У)-1.У10 ДОПК(У)-1.312

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Линейные операторы в конечномерном пространстве	РД1, РД2, РД3	Лекции	10
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	28
Раздел 2. Билинейные и квадратичные формы в линейном пространстве	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Прямые и плоскости	РД1, РД2, РД3	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 4. Кривые и поверхности второго порядка	РД1, РД2, РД3	Лекции	10
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	26

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. *Линейные операторы в конечномерном пространстве*

Определение линейного оператора и его простейшие свойства. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами. Линейное пространство операторов. Образ и ядро линейного оператора. Ранг и дефект линейного оператора. Линейные формы. Сопряженное пространство. Обратный оператор. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен оператора. Собственное подпространство. Операторы простой структуры. Жорданова клетка. Нильпотентный оператор. Жорданов базис и жорданова форма матрицы оператора. Сопряженный, самосопряженный, унитарный (ортогональный) операторы в унитарном (евклидовом) пространстве и их свойства.

Темы лекций:

1. Линейные операторы и их свойства. Матрица линейного оператора.
2. Действия над линейными операторами. Обратный оператор.
3. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
4. Жорданова форма матрицы оператора. Приведение матрицы оператора к жордановой форме.
5. Линейные операторы в унитарных (евклидовых) пространствах.

Темы практических занятий:

1. Линейные операторы и их свойства. Матрица линейного оператора.
2. Действия над линейными операторами. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
3. Образ и ядро линейного оператора. Обратный оператор.
4. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
5. Приведение матрицы оператора к жордановой форме.
6. Сопряженный, самосопряженный, ортогональный операторы в евклидовом пространстве и их свойства.

Раздел 2. *Билинейные и квадратичные формы в линейном пространстве*

Понятие билинейной и квадратичной формы. Матрица билинейной (квадратичной) формы в заданном базисе. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и методом ортогональных преобразований. Закон инерции квадратичных форм. Классификация квадратичных форм. Критерий Сильвестра. Квадратичные формы в комплексном пространстве. Квадратичные формы в унитарном (евклидовом) пространстве.

Темы лекций:

1. Билинейные и квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
2. Классификация квадратичных форм. Критерий Сильвестра.

Темы практических занятий:

1. Билинейные и квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
2. Контрольная работа «Линейные операторы».

Раздел 3. Прямые и плоскости

Уравнение прямой на плоскости и плоскости в пространстве (канонические уравнения, параметрические уравнения, общие уравнения, уравнения в отрезках, векторные уравнения). Взаимное расположение прямых на плоскости (плоскостей в пространстве). Пучок прямых (плоскостей). Расстояние от точки до прямой (до плоскости). Угол между прямыми (между плоскостями). Прямая в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Углом между двумя прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Темы лекций:

1. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Метрические задачи в прямоугольной декартовой системе координат.
2. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Метрические задачи в прямоугольной декартовой системе координат.
3. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.
4. Взаимное расположение прямой и плоскости. Метрические задачи в прямоугольной декартовой системе координат.

Темы практических занятий:

1. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Метрические задачи.
2. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Метрические задачи.
3. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Метрические задачи.

Раздел 4. Кривые и поверхности второго порядка

Геометрические определения кривых 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола). Канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы, параболы. Директориальное свойство. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Полярные уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Параметрические уравнения этих кривых. Общее уравнение алгебраической линии 2-го порядка. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой 2-го порядка. Инварианты кривых второго порядка. Общее уравнение поверхности 2-го порядка. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Приведение к каноническому виду общего уравнения поверхности 2-го порядка. Канонические уравнения и свойства поверхностей второго порядка.

Темы лекций:

1. Алгебраические кривые 2-го порядка. Канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы и параболы.
2. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Полярные уравнения кривых.
3. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой 2-го порядка.

4. Алгебраические поверхности 2-го порядка. Канонические уравнения и свойства поверхностей второго порядка.
5. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения.

Темы практических занятий:

1. Эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения и свойства.
2. Полярные уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Параметрические уравнения этих кривых.
3. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.
4. Канонические уравнения и свойства поверхностей второго порядка.
5. Контрольная работа «Аналитическая геометрия».

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник / П. С. Александров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0908-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/493> (дата обращения: 10.07.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник / Д. В. Беклемишев. — 12-е изд., испр. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-0979-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2109> (дата обращения: 10.07.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Постников, М. М. Линейная алгебра: учебное пособие / М. М. Постников. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0890-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319> (дата обращения: 22.10.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник / К. И. Лившиц. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 508 с. — ISBN 978-5-8114-2524-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93697> (дата обращения: 10.07.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 1. Линейная алгебра. — 3-е изд., испр. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m130.pdf> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Гиль, Л. Б. Сборник задач по математике: учебное пособие / Л. Б. Гиль, А. В. Тищенко. — 2-е изд. — Томск: ТПУ, 2016 — Часть 1: Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия — 2016. — 135 с. — ISBN 978-5-4387-0669-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107753> (дата обращения: 22.10.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учебное пособие / под редакцией Ю. М. Смирнова. — Москва: МЦНМО, 2016. — 391 с. — ISBN 978-5-4439-3003-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/80147> (дата обращения: 22.10.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Беклемишев, Д. В. Решение задач из курса аналитической геометрии и линейной алгебры: учебное пособие / Д. В. Беклемишев. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 192 с. — ISBN 978-5-9221-1480-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59632> (дата обращения: 10.07.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Кряквин, В. Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях: учебное пособие / В. Д. Кряквин. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-2090-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72583> (дата обращения: 10.07.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Шевцов, Г. С. Численные методы линейной алгебры: учебное пособие / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1246-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1800> (дата обращения: 10.07.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс “Линейная алгебра и аналитическая геометрия” (Пахомова Е.Г., Устинова Е.Г., Шерстнева А.И.)
<http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=28>
2. <http://mathnet.ru> — общероссийский математический портал
3. <http://lib.mexmat.ru> — электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

1. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
2. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom
3. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1 аудитория 515	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, аудитория 141	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Активная акустическая система RCF K70 5 Bt - 4 шт.; Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.; Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, аудитория 536	Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест;Шкаф для документов - 3 шт.;Стеллаж - 2 шт.; Компьютер - 15 шт.; Проектор - 1 шт.

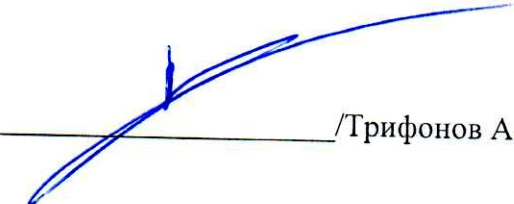
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, специализация Компьютерное моделирование (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
доцент		Мягкий А.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и математической физики (протокол № 204 от «26» июня 2017 г.)

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры
д.ф.-м.н., профессор


_____/Трифонов А.Ю./