

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

«26»

06

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	Прикладная математика и информатика		
Уровень образования	Применение математических методов для решения инженерных и экономических задач		
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

ОМИ ШБИП

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

Трифонов А.Ю.

Крицкий О.Л.

Мягкий А.Н.

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.

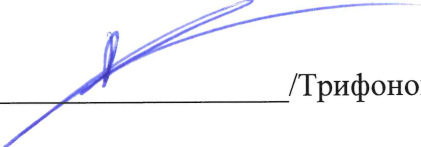
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Мягкий А.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 204 от «26» июня 2017 г.)

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


_____/Трифонов А.Ю./