

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПНКБ

Седнев Д.А.

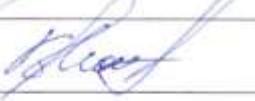
«20» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы объемной реконструкции

Направление подготовки/ специальность	12.03.01 Приборостроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Приборостроение		
Специализация	Информационно-измерительная техника и технологии		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		24
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО		48
	Самостоятельная работа, ч		60
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОКД
---------------------------------	--------------	---------------------------------	------------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики Руководитель ООП Преподаватель		Суржиков А.П.
		Мойзес Б.Б.
		Капранов Б.И.

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
ОПК(У)-3	Способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	Р2	ОПК(У)-3.В1	Владеет опытом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
			ОПК(У)-3.У1	Умеет анализировать естественно-научную сущность проблем
			ОПК(У)-3.33	Знает физико-математический аппарат для выявления естественнонаучной сущности проблем
ОПК(У)-5	Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Р5	ОПК(У)-5.В1	Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
			ОПК(У)-5.У1	Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
			ОПК(У)-5.31	Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Применять навыки планирования, подготовки, проведения теоретических и экспериментальных исследований	ОПК(У)-3
РД2	Применять навыки обработки и представления данных экспериментальных исследований.	ОПК(У)-5

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. «Интегральные преобразования»	РД1, РД2, РД3,	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. «Преобразование Фурье»	РД1, РД2, РД3,	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. «Фильтрация. Свёртка»	РД1, РД2, РД3,	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. «Методы реконструкции»	РД1, РД2, РД3,	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. «Интегральные преобразования»:

Общие понятия об интегральном преобразовании. Преобразование Радона. Экспоненциальное преобразование Радона. Преобразование Абеля. Интегральное уравнение Абеля. Экспоненциальное преобразование Абеля. Обращение преобразования Радона. Регуляризация сингулярного интеграла в обратном преобразовании Радона. Обратное преобразование Абеля.

Темы лекций:

1. Общие понятия об интегральном преобразовании. Преобразование Радона
2. Интегральное и экспоненциальное преобразование Абеля
3. Обращение преобразования Радона. Регуляризация сингулярного интеграла в обратном преобразовании Радона

Темы практических занятий:

1. Проведение преобразований Радона
2. Проведение преобразований Абеля
3. Обратные преобразования Радона и Абеля

Раздел 2. «Преобразование Фурье»:

Проекционная теорема. Преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Специальные функции (Дельта-функция Дирака. Поверхностная дельта-функция Дирака. Функции Бесселя. Функции Струве. Функция Хевисайда. Ступенчатая функция Хевисайда)

Темы лекций:

1. Преобразование Фурье.
2. Функции Бесселя. Функции Струве
3. Функция Хевисайда. Ступенчатая функция Хевисайда

Темы практических занятий:

1. Преобразование Фурье.

2. Функции Бесселя и Струве
3. Функции Хевисайда и Хевисайда

Раздел 3. «Фильтрация. Свёртка»:

Частотная фильтрация. Пространственная фильтрация. Двумерная или ро-фильтрация. Фильтр Рамачандрана. Фильтр Лакшминараянана. Теорема Котельникова. Свёртка как результат физического эксперимента. Свойства свёртки. Аподизация функции окна измерительной системы. Аппаратная функция измерительной системы. Методы решения уравнения свёртки.

Темы лекций:

1. Частотная фильтрация.
2. Фильтры Рамачандрана и Лакшминараянана
3. Уравнение свёртки. Методы решения уравнения свёртки

Темы практических занятий:

1. Частотная фильтрация.
2. Фильтрация Рамачандрана и Лакшминараянана
3. Методы решения уравнения свёртки

Раздел 4. «Методы реконструкции»:

Свёрточный алгоритм реконструкции. Фурье-алгоритм реконструкции. Алгоритм Ричардсона. Алгебраические методы реконструкции на основе решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Интегральные методы решения СЛАУ. Полиномы Чебышева. Итерационные методы решения СЛАУ, (метод простой итерации, метод скорейшего спуска, метод ART, метод CSP). Алгоритм обратного проецирования. Интерполяция и фильтрация обратных проекций. Обратное проецирование фильтрованных проекций.

Темы лекций:

1. Алгоритмы реконструкции.
2. Интегральные методы решения СЛАУ.
3. Интерполяция и фильтрация обратных проекций.

Темы практических занятий:

1. Применение алгоритмов реконструкции.
2. Интегральные методы решения СЛАУ.
3. Интерполяция и фильтрация обратных проекций.

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 проблеме курса;
- Поиск, анализ, структурирование информации;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Карчевский, М. М. Лекции по уравнениям математической физики : учебное пособие / М. М. Карчевский. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72982> (дата обращения: 15.05.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики: учебное пособие / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. — 6-е изд., стер. — Екатеринбург: Юланд, 2016. — 735 с.: ил.- Текст: непосредственный.
3. Фикс, И. И. Прикладные задачи математической физики. Специальные функции. Основные уравнения: учебное пособие / И. И. Фикс; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m261.pdf> (дата обращения: 15.05.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Москалев, Владилен Александрович. Индукционный ускоритель электронов - бетатрон : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. А. Москалев, Г. И. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m375.pdf> (контент)
2. Сизиков, В. С.. Обратные прикладные задачи и MatLab [Электронный ресурс] / Сизиков В. С.. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 256 с.. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 200100 — «Приборостроение» и специальности 200101 — «Приборостроение». — Книга из коллекции Лань - Физика.. — ISBN 978-5-8114-1238-9. URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2037 (контент)
3. Салчак, Яна Алексеевна. Разработка методики ультразвуковой томографии сварных соединений пеналов для хранения отработавшего ядерного топлива : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук : спец. 05.11.13 [Электронный ресурс] / Я. А. Салчак; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; науч. рук. А. М. Лидер. — Электронные текстовые данные — Томск: 2017. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/43198> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Информационно-справочные системы:

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; NI LabVIEW 2009 ASL; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; TOR Coop Elcut Student; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

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 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 309	Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.; Универсальный контроллер обор. презент. Kramer RC-81R - 1 шт.; Компьютер конфигурации №1 Intel Core i3 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 505	Портативный измеритель RLC E7-22 - 5 шт.; Генератор сигналов SFG-2104 - 3 шт.; Экран настенный рулонный GENA - 1 шт.; Осциллограф GDS-806S - 7 шт.; Проектор Toshiba X3000 - 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы SFG-2104 - 6 шт.; Цифровой мультиметр 109N - 3 шт.; Вольтметр универсальный цифровой APPA 109N USB - 4 шт.; Осциллограф GDS-820S - 2 шт.; Компьютер INTANT i3240_T - 12 шт.; Источник питания GPS-4251 - 4 шт.; Источник питания GPS-4303 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 508	Преобразователь П-1С (датчик Холла для соленоидов) - 1 шт.; Модуль АЦП/ЦАП USB3000 - 1 шт.; Компьютер Intant i5508W8 - 2 шт.; Генератор сигналов специальной формы SFG-2104 - 6 шт.; Компьютер Компстар Офис i5-8400 - 9 шт.; Прибор GFG-8216A - 2 шт.; Генератор SFG 2104 - 3 шт.; Плата сбора данных NI 6221 USB 779808-04 - 2 шт.; Осциллограф АСК-2067 - 5 шт.; Проектор Epson EB-955WN - 2 шт.; Паяльная станция SL 916 - 6 шт.; Цифровой осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; Экран Lumien Master Control LMC-100118 - 1 шт.; Прибор E 7-12 - 1 шт.; Плата LA-20 USB - 1 шт.; Цифровой осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; Компьютер Компстар Офис - 1 шт.; Генератор Г 6-36 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 17 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 Приборостроение, специализация «Информационно-измерительная техника и технологии» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	д.т.н., старший научный сотрудник	Капранов Б.И.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения контроля и диагностики ИШНКБ (протокол от «25» мая 2017г. №13).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры отделения контроля и диагностики,
д.ф.-м.н., профессор



_____/А.П. Суржиков/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОКД ИШНКБ (протокол)
2018/2019	1. Обновлено программное обеспечение 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	Протокол №7 от 26.06.2018
2018/2019	1. Изменены фонды оценочных средств в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ»	Протокол №8 от 27.08.2018
2019/2020	1. Обновлено программное обеспечение 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	Протокол №27 от 24.06.2019