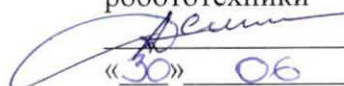


УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы
информационных технологий и
робототехники

 Д.М. Сонькин
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методы организации, планирования и обработки результатов инженерного эксперимента

Направление подготовки Образовательная программа (направленность (профиль)) Уровень образования	22.06.01 Технологии материалов		
	05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы		
	высшее образование - подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре		
	Курс	2	семестр
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		-
	Практические занятия		18
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		18
Самостоятельная работа, ч		126	
ИТОГО, ч		144	

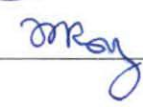
Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
-------	------------------------------	-----

Зав. кафедрой-руководитель
отделения автоматизации и
робототехники на правах
кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

	А.А. Филипас
	С.В. Панин
	В.Ю. Казаков

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	ОПК(У)-1.B1	Владеть навыками разработки основных процессов получения перспективных материалов и производство из них новых изделий
		ОПК(У)-1.Y1	Уметь обоснованно выбирать основные процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий
		ОПК(У)-1.31	Знать основные процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствия для общества, экономики и экологии
ОПК(У)-5	Способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	ОПК(У)-5.B1	Владеть опытом решения производственных и/или исследовательских задач, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов
		ОПК(У)-5.Y1	Уметь выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
		ОПК(У)-5.Y2	Уметь определять оптимальный метод обработки поверхности или детали в целом, подбирать оптимальные режимы для работы в известных условиях эксплуатации
		ОПК(У)-5.31	Знать естественнонаучные, общие профессионально-ориентирующие и специальные дисциплины
		ОПК(У)-5.31	Знать современные высокотехнологичные методы обработки деталей и их поверхности, а также методы нанесения покрытий
ОПК(У)-7	Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	ОПК(У)-7.B1	Владеть навыками поиска патентов, лицензий и защиты авторских прав при проведении инновационных разработок
		ОПК(У)-7.Y1	Уметь проводить патентные исследования и составлять отчет по ним
		ОПК(У)-7.31	Знать методы проведения патентных исследований как основу для принятия стратегических решений в инновационной деятельности
ОПК(У)-8	Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	ОПК(У)-8.B1	Владеть навыками подготовки и представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
		ОПК(У)-8.Y1	Уметь представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
		ОПК(У)-8.31	Знать современные аппаратные и программные средства презентации для сопровождения результатов научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав
ОПК(У)-10	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов	ОПК(У)-10.B1	Владеть навыками подбора материалов, оборудования и средств измерения в соответствии с задачами программы исследования; навыками эффективной и безопасной эксплуатации используемого

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	и регистрации их результатов		оборудования
		ОПК(У)-10.У1	Уметь выбирать оборудование и средства измерения, актуальные в соответствии с задачами программы исследования
		ОПК(У)-10.31	Знать принцип действия, основные характеристики, области применения, правила эффективной и безопасной эксплуатации используемого оборудования
ПК(У)-2	Способность ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эксплуатационные характеристики изделий машиностроительного назначения с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности	ПК(У)-2.В1	Владеть навыками новейших методов исследования и фундаментальных знаний; вырабатывать новые теоретические подходы и принципы структурно-фазового дизайна материалов с заданными свойствами и решать фундаментальные задачи в области современного материаловедения
		ПК(У)-2.У1	Уметь разрабатывать, организовывать и управлять технологическими процессами изготовления объемных материалов, покрытий и изделий, включая организационные мероприятия в области реализации запланированных научно-исследовательских работ и контроль за соблюдением техники безопасности и регламента выполнения работ
		ПК(У)-2.31	Знать методы моделирования материалов и конструирования изделий, включая технологические приемы и методы изготовления различных типов материалов, покрытий и изделий на их основе

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеть основными понятиями и терминами, используемыми при построении методики, технической реализации экспериментов и при обработке экспериментальных данных	ОПК(У)-1; ОПК(У)-5; ОПК(У)-7; ОПК(У)-8; ОПК(У)-10; ПК(У)-2
РД-2	Применять методы теории подобия для построения оптимальной методики и плана эксперимента.	ОПК(У)-1; ОПК(У)-5; ОПК(У)-7; ОПК(У)-8; ОПК(У)-10; ПК(У)-2
РД-3	Применять подходы к формированию методики конкретных экспериментов, использовать возможности технической реализации экспериментов и методов статистической обработки данных с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения для проведения экспериментальных исследований	ОПК(У)-1; ОПК(У)-5; ОПК(У)-7; ОПК(У)-8; ОПК(У)-10; ПК(У)-2
РД-4	Использовать особенности экспериментальных условий для построения оптимальной методики проведения экспериментов с целью обеспечения максимальной информативности исследований.	ОПК(У)-1; ОПК(У)-5; ОПК(У)-7; ОПК(У)-8; ОПК(У)-10; ПК(У)-2
РД-5	Систематизировать данные экспериментальных и научных	ОПК(У)-1; ОПК(У)-5;

	исследований	ОПК(У)-7; ОПК(У)-8; ОПК(У)-10; ПК(У)-2
--	--------------	---

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. Планирование и обработка данных эксперимента	РД-1	Лекции	-
	РД-2	Практические занятия	8
	РД-3	Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	26
Раздел 2. Лабораторный и компьютерный практикум с использованием пакета STATISTICA 6.1.	РД-4	Лекции	-
	РД-5	Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	100

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Планирование и обработка данных эксперимента

В разделе рассматриваются актуальные вопросы применения широкого круга методов математической статистики при анализе экспериментальных данных.

Темы практических занятий:

1. Введение в теорию вероятностей.
2. Случайная величина и законы ее распределения.
3. Элементы математической статистики.
4. Выборочный метод.
5. Корреляционно-регрессионный и кластерный анализ.
6. Особенности применения статистического анализа информации в случае малых выборок.

Раздел 2. Лабораторный и компьютерный практикум с использованием пакета STATISTICA 6.1.

В разделе рассматриваются сведения о многомерном статистическом анализе данных эксперимента и решения типовых задач с использованием современного компьютерного инструментария.

Темы практических занятий:

1. Описательная статистика и проверка статистических гипотез.
2. Дисперсионный анализ.
3. Корреляционно-регрессионный анализ.
4. Кластерный и факторный анализы.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Освоение работы с пакетом STATISTICA 6.1.

- Выполнение индивидуальных исследовательских работ;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Боровиков, В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: Учебное пособие для вузов: Профессиональное образование. - 1. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - 288 с. Заглавие с титульного экрана. URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=425084> (дата обращения: 18.09.2020). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный. Неограниченно.
2. Михальчук, А.А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть 1. Математические основы: учебное пособие / Михальчук А.А., Языков Е.Г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 103 с. – Заглавие с титульного экрана. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m005.pdf> (дата обращения: 18.09.2020). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный. Неограниченно.
3. Михальчук А.А.. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть 2. Компьютерный практикум: учебное пособие / Михальчук А.А., Языков Е.Г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – 152 с. – Заглавие с титульного экрана. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m018.pdf> (дата обращения: 18.09.2020). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный. Неограниченно.
4. Михальчук, А.А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть 3. Лабораторный практикум: учебное пособие / Михальчук А.А., Языков Е.Г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – 200 с. – Заглавие с титульного экрана. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m019.pdf> (дата обращения: 18.09.2020). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный. Неограниченно.
5. Сидняев, Николай Иванович. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие для вузов / Н. И. Сидняев. - М.: Юрайт, 2011. - 390 с.: Текст: электронный // Юрайт: электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/449686> (дата обращения: 18.09.2020). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. Неограниченно

Дополнительная литература

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 495 с. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449686> (дата обращения: 27.09.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. Неограниченно.
2. Трофимов, А. Г. Математическая статистика: учебное пособие для вузов / А. Г. Трофимов. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 257 с. Текст: электронный // Юрайт: электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/442333> (дата обращения: 18.09.2020). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. Неограниченно
3. Языков Е.Г., Михальчук А.А. Дисперсионный анализ содержаний радиоактивных элементов в компонентах природной среды городов Западной Сибири // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3: Электронная версия печатной публикации. - Свободный доступ из сети Интернет. Схема доступа: URL: <http://www.science-education.ru/117-13195> (дата обращения: 18.09.2020)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://russia.ni.com> – сайт National Instruments (Россия)
2. <http://www.ni.com> – сайт National Instruments (США)

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; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее компьютерное оборудование для практических занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 208Б	Рабочее место студента для проведения курсов обучения разработки систем измерений, испытаний и контроля в графической среде LabVIEW - 10 шт.; ИБП Ippon Smart Power Pro 1000 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 431	Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 439	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.

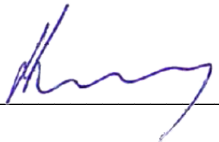
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.06.01 Технологии материалов / 05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР ИШИТР	Казаков В.Ю.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Материаловедения в машиностроении Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017г. № 53).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения материаловедения (на правах кафедры),
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения ИШНПТ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Введена в действие новая система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Приказ ректора №58/од от 25.07.2018 г.) 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение и МТО в рабочих программах дисциплин с учетом развития науки, техники и технологий.	от 31 мая 2018 г. № 5
2019/2020 учебный год	Актуализировано учебно-методическое обеспечение и МТО в рабочих программах дисциплин с учетом развития науки, техники и технологий.	от «01» июля 2019 г. № 19/1
2020/2021 учебный год	1. Изменены формы документов ООП в соответствии с приказом от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП» и формы УП и КУГ в соответствии с приказом от 06.05.2020 г. № 127-6/об «Об утверждении форм учебных планов и календарных учебных графиков ООП» 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение и МТО в рабочих программах дисциплин с учетом развития науки, техники и технологий.	от «29» июня 2020 г. № 35