

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

Долматов О.Ю.

«25» 06

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

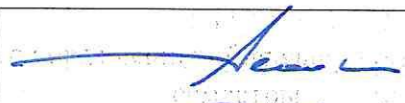
Учебно-исследовательская работа студентов

Направление подготовки/ специальность	03.03.02 Физика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Физика конденсированного состояния		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3, 4	семестры	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		
Продолжительность недель / академических часов	288		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	-		
Самостоятельная работа, ч	288		
ИТОГО, ч	288		

Вид промежуточной аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭФ
-------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Лидер А.М.
	Склярова Е.А.
	Лаптев Р.С.
	Лидер А.М.

2020 г.

1. Цели дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	P7 P8	УК(У)-1.B9	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
			УК(У)-1.Y11	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
			УК(У)-1.312	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		УК(У)-2.B14	Владеет навыками постановки проблемы и определения цели проекта
			УК(У)-2.Y15	Умеет выбирать и обосновывать тему проекта
			УК(У)-2.315	Знает основной понятийный аппарат проектной деятельности
ОПК(У)-5	Способен использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией		ОПК(У)-5.B1	Владеет опытом работы с компьютером, как со средством управления информацией
			ОПК(У)-5.Y1	Умеет обрабатывать и анализировать результаты полученной информации
			ОПК(У)-5.31	Знает основные методы, средства получения и хранения информации
ПК(У)-2	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		ПК(У)-2.B2	Владеет опытом обработки результатов научных исследований при помощи информационных технологий
			ПК(У)-2.Y2	Умеет использовать информационные технологии в расчетах профессиональных задач
			ПК(У)-2.32	Знает возможности информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
			ПК(У)-2.B3	Владеет опытом применения сложного физического оборудования
			ПК(У)-2.Y3	Умеет использовать современную приборную базу
			ПК(У)-2.33	Знает основные методы научных исследований в области физики конденсированного состояния
			ПК(У)-2.B4	Владеет способностью проводить научные исследования с помощью современной приборной базы и сложного технического оборудования и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
			ПК(У)-2.Y4	Умеет применять современную научную базу для получения новых материалов с использованием свойств водорода
			ПК(У)-2.34	Знает современные приборы и установки для анализа свойств конденсированных сред.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

При прохождении дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины	Компетенция
	Наименование	
РП-1	Выполнять аналитический обзор литературных источников по заданной проблематике	УК(У)-1 УК(У)-2 ОПК(У)-5
РП-2	Применять основные приемы работы с современной приборной базой (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий	УК(У)-2 ПК(У)-2 ОПК(У)-5
РП-3	Выполнять обработку результатов научных исследований при помощи современных технологий	ПК(У)-2 ОПК(У)-5
РП-4	Выполнять научные исследования в заданной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований	ПК(У)-2 ОПК(У)-5

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

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

№ этапа-семестра	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
5	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – собеседование с научным руководителем и утверждение темы и проблематики исследования; – постановка цели и задач исследования; – подготовка аналитического отчета по заданной проблеме. – подготовка отчета.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4
6	Основной этап: – подготовка материалов и изучение методов исследования; – подготовка экспериментальных и теоретических исследований (настройка, калибровка, разработка методик и тд.) – сбор, обработки и анализа полученной информации; – подготовка отчета.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4
7	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: – подготовка экспериментальных образцов и/или разработка программы или алгоритма расчетов и ли моделирования; – проведение экспериментальных и теоретических исследований по заданной проблематике согласно цели и задачам исследования; – анализ полученных результатов и расчет погрешностей; – подготовка отчета.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4
8	Заключительный этап: – проведение дополнительных измерений\расчетов с целью уточнения, верификации или апробации полученных результатов; – проведение экономического расчета и обоснования проведенного исследования; – подготовка отчета.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

5. Формы отчетности по дисциплины

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

6. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей программы дисциплины и представлен отдельным документом в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Сизиков, Валерий Сергеевич. Математические методы обработки результатов измерений : учебник / В. С. Сизиков. — СПб.: Политехника, 2001. — 240 с.: ил.. — Учебник для вузов. — Библиогр.: с. 225-231. — Предм. указ.: с. 231-236.. — ISBN 5-7325-0611-X.
2. Гормаков, Анатолий Николаевич. Материаловедение и технология обработки конструкционных материалов в приборостроении : учебное пособие / А. Н. Гормаков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 340 с.: ил.. — Библиотека приборостроителя. — Учебники Томского политехнического университета. — Библиография в конце частей..
3. Пижурин, А. А.. Методы и средства научных исследований : учебник / А. А. Пижурин, А. А. Пижурин, В. Е. Пятков. — Москва: Инфра-М, 2015. — 264 с.. — Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 260.. — ISBN 978-5-16-010816-2.
4. Рыжков, Игорь Борисович. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 224 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 220.. — ISBN 978-5-8114-1264-8.
5. Основы научных исследований : учебное пособие / Б. И. Герасимов, В. В. Дробышева, Н. В. Злобина [и др.]. — Москва: Форум, 2011. — 270 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 254-256. — Глоссарий: с. 246-253.. — ISBN 978-5-91134-340-8.

Дополнительная литература

1. Шамина, Ольга Борисовна. Методология синтеза новых технических решений : учебное пособие / О. Б. Шамина, П. Ф. Коробко; ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ,

2004. — 100 с.: ил.. — Учебники Томского политехнического университета. — Библиогр.: с. 97-98..
2. Болсуновская, Людмила Михайловна. Аннотирование и реферирование научно-популярных текстов на английском языке : учебное пособие для вузов / Л. М. Болсуновская, В. Н. Демченко, И. В. Шендерова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 115 с.: ил.. — Библиогр.: с. 113-114.. — ISBN 5-98298-559-0.
 3. Корн, Гранино А.. Справочник по математике для научных работников и инженеров: определения, теоремы, формулы / Г. А. Корн, Т. М. Корн. — 6-е изд., стер.. — СПб.: Лань, 2003. — 832 с.: ил.. — Библиогр.: с. 796-803. — Предметный указатель: с. 810-831.. — ISBN 5-8114-0485-9.
 4. Колесов, Святослав Николаевич. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / С. Н. Колесов, И. С. Колесов . — Москва: Высшая школа, 2004. — 519 с.: ил.. — Библиогр.: с. 511-512.. — ISBN 5-06-004412-2.

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
2. База научных статей издательства Elsevier – <https://www.sciencedirect.com/>
3. База научных статей издательства Springer – <https://www.springer.com/gp>
4. База научных статей издательства Mdpi – <https://www.mdpi.com/>

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

1. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC;
2. Adobe Flash Player;
3. AkelPad;
4. Design Science MathType 6.9 Lite;
5. Far Manager;
6. Google Chrome;
7. Mozilla Firefox ESR;
8. Notepad++;
9. Putty;
10. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
11. WinDjView;
12. XnView Classic;
13. Zoom Zoom

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения дисциплины

При проведении дисциплины в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	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, Ленина проспект, 43 215	Комплект учебной мебели на 132 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 401	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 204	Масс-спектрометр MX 7304 - 1 шт.; Генератор чистого водорода ГВЧ-12М1 - 1 шт.; Блок фотоприемный - 1 шт.; Масс-спектрометр MC-7201 - 1 шт.; Источник излучения - 1 шт.; Система охлаждения и терморегулирования ионно-плазменной установки - 1 шт.; Система вакуумирования - 1 шт.; Ионная пушка - 1 шт.; Насос турбомолекулярный ТМП-303М - 1 шт.; Масс-спектрометрический комплекс - 2 шт.; Вакууметр CC10 Televac - 2 шт.; Высоковакуумный шибер ДУ63 CF - 1 шт.; Установка для исследования радиационного и термического выделения газов из неорганических материалов - 2 шт.; Чиллер замкнутого типа HRS012-AF-20-B - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 1 шт.; Источник ускоренных электронов ИУЭ-100/2 - 1 шт.; Бидистиллятор ТУР 2102 - 1 шт.; Блок пит. Шагового двигат. - 1 шт.; Насос спиральный ISP-500C-SH 101040025597 - 1 шт.; Установка для насыщения металлов, полупроводников и диэлектриков изотопами водорода из плазмы высокочастотного разряда УНМ-02 - 1 шт.; Установка для проведения опыта Франка и Герца с ртутью - 1 шт.; Безмасляный спиральный форвакуумный насос Anest Iwata ISP-500C - 2 шт.; Аналитический модуль для исследования оптических спектров материалов в атомарном водороде и плазме - 1 шт.; Вакуумметр 979B-CF40 - 1 шт.; Спиральный форвакуумный насос - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 4 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Полка - 1 шт.; Компьютер - 6 шт.; Принтер - 4 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,	Система охлаждения и терморегулирования ионно-плазменной установки - 1 шт.; Вакуумный откачной пост HiCube 80 Eco - 1 шт.; Компрессор JUN-AIR 3-4 - 1 шт.;

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 106	Герметичный перчаточный бокс серии СПЕКС ГБ 02М - 1 шт.; Вакуумный эксикатор PS - 1 шт.; Портативный рН/мВ/С-метр МАРК-903 - 1 шт.; Вакуумно-дуговой генератор фильтрованной металлической плазмы - 2 шт.; Лабораторная установка для пучковой обработки и магнетронного напыления - 2 шт.; Рентгеновский дифрактометр XRD-7000S с вертикальным высокоточным гониометром - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Полка - 1 шт.; Компьютер - 5 шт.; Принтер - 2 шт
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 Н2	Стенд акустических исследований - 1 шт.; Вакуумметр 910-KF16 - 1 шт.; Осциллограф ОСУ-20 - 1 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Установка для возб.у/з колеб. - 1 шт.; Вакуумный пост DRYTEL1025, комплектация MDP AMD4 - 1 шт.; Система ультразвукового анализа твердого тела - 1 шт.; Анализатор водорода в металлах и сплавах RHEN602 - 1 шт.; Генератор азота Claind NG 2301 - 1 шт.; Микроскоп МЕТАМ РВ-21 с устройством ДИК - 1 шт.; Генератор водорода модель HyGen 200 - 1 шт.; Источник питания GPS -3030D 0-30V-3A 1xLED - 1 шт.; Насос вакуумный НВР - 1 шт.; Генератор водорода HyGen 200 - 2 шт.; Вакуумметр DualTrans - 1 шт.; Источник питания GPS-1830D 0-18V-3A - 1 шт.; Насос диффузионный НВД-400 - 1 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 Н3	Термостат жидкостный низкотемпературный "КРИО-ВТ-01" - 1 шт.; Автоматизированный комплекс Gas Reaction Controller LP - 1 шт.; Автоматизированный газовый контролер - 1 шт.; Прибор Г 4-116 - 1 шт.; Баллон 40 л - 1 шт.; Управляемый газовый реактор - 1 шт.; Управляемый газовый реактор для исследования процессов сорбции/десорбции газов в металлах и сплавах при высоких температурах - 1 шт.; Позиционер оптич. с поворотным моторизованным столом - 1 шт.; Осциллограф WaveAce 232 - 1 шт.; Компрессор Jun-air - 1 шт.; Турбомолекулярный насос TMP-303M - 1 шт.; Ультразвуковой датчик 10-1 - 6 шт.; Портативный вакуумный бокс для образцов для работы с инертным газом - 1 шт.; Ультразвуковой датчик 2,5-2 - 2 шт.; Ультразвуковой датчик 5-2 - 2 шт.; Измерительный прибор для контроля шероховатости и волнистости T1000 - 1 шт.; Баллон 40л-аргоновый с мембранным вентилем - 1 шт.; Спектрометр тлеющего разряда GD-PROFILER 2 - 1 шт.; Газоанализатор стационарный на водород Н2 "Вербас-СВ" - 1 шт.; Баллон газовый - 1 шт.; Ультразвуковой датчик 2,5-1 - 4 шт.; Ультразвуковой датчик 5-1 - 4 шт.; Зонт вытяжной - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 5 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной	Генератор чистого водорода ГВЧ-12М1 - 1 шт.; Чиллер замкнутого типа HRS012-AF-20-B - 1 шт.; Турбомолекулярный насос TMP-303M - 1 шт.; Установка для формирования пучка атомарного водорода из плазмы высокочастотного разряда - 2 шт.; Измерительная

	аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 202	лаборатория на базе компьютера - 1 шт.; Аналитический модуль для исследования оптических спектров материалов в атомарном водороде и плазме - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест; Шкаф для документов - 5 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.; Компьютер - 4 шт.; Принтер - 5 шт.
8.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 122	Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
9.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 127	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Лаптев Р.С.

Программа одобрена на заседании выпускающего ОЭФ / (протокол от « 15 » мая 2017 г. № 6).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения (на правах кафедры)

д.т.н., профессор


подпись

/Лидер А.М./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения ОЭФ (протокол)
2018/2019 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Изменена система оценивания	от «14» июня 2018г. № 3 От «28» августа 2018г. № 4
2019/2020 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «20» июня 2019 г. № 6
2020/2021 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «31» августа 2020г. № 3